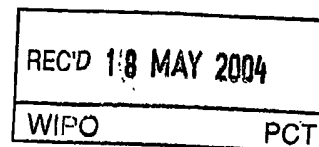
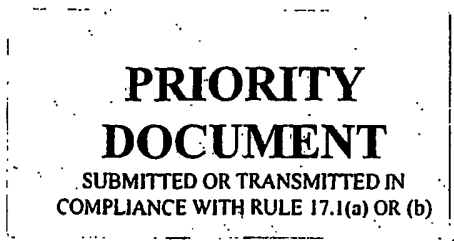


10/553318



**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

EP/04/3945
103 17 341.2

Aktenzeichen:

Anmeldetag:

15. April 2003

Anmelder/Inhaber:

SSA System-Spann AG, Zürich/CH

Erstanmelder: Ingenieurbüro Emil Stark,
Götzis/AT

Bezeichnung:

Schnellspannzylinder mit Führungseinrichtung

IPC:

B 25 B, B 23 Q

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 19. April 2004
Deutsches Patent- und Markenamt

Der Präsident
Im Auftrag

Faust

PATENTANWALT
DR.-ING. PETER RIEBLING
Dipl.-Ing.

EUROPEAN PATENT & TRADEMARK ATTORNEY

Postfach 3160
D-88113 Lindau (Bodensee)
Telefon (08382) 78025
Telefon (08382) 9692-0
Telefax (08382) 78027
Telefax (08382) 9692-30
E-mail: info@patent-riebling.de

9. April 2003

Anwaltsakte: 16683.6-St547-31-na

Anmelder: Ingenieurbüro Emil Stark
Kommingerstraße 48a
A-6840 Götzis
Österreich

Schnellspannzylinder mit Führungseinrichtung

Die Erfindung betrifft einen Schnellspannzylinder mit Führungseinrichtung nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

Mit der eigenen DE 101 23 270 A1 ist bereits schon ein Schnellspannzylinder mit hub-angetriebenem Einzugsnippel bekannt geworden. Dort wurde in dem Gehäuse des Schnellspannzylinders ein Hubkolben angeordnet, der in der zentralen Mittenausnehmung des Schnellspannzylinders durch die Verriegelungseinrichtung hindurch bewegbar angetrieben war. Ziel dieser Maßnahme war, den Hubkolben soweit aus der zentralen Aufnahmeöffnung im Schnellspannzylinder herauszufahren, dass man den Einzugsnippel, der an der Unterseite der Werkstückpalette angeordnet war, schonend auf die Oberseite des Hubkolbens aufsetzen konnte, um so den Einzugsnippel möglichst beschädigungsfrei in den Innenraum des Schnellspannzylinders einfahren zu können.

Hausanschrift:
Rennerle 10
D-88131 Lindau

Bankkonten:
Hypo-Vereinsbank Lindau (B) Nr. 1267110 (BLZ 60020290)
Volksbank Lindau (B) Nr. 51222000 (BLZ 65082010)
VAT-NR: DE 128020439 - Steuer-Nr.: 134/262/30288

Postscheckkonto
München
414848-808
(BLZ 70010080)

Bei dieser Anordnung war jedoch ein vollständiger Schutz des Einzugsnippels gegen Beschädigung in der zentralen Ausnehmung noch nicht gewährleistet. Zum Einen fehlte es an einer zentrierenden Zuordnung zwischen dem Einzugsnippel und der Oberfläche des Hubkolbens, weil die beiden Teile jeweils lediglich mit flachen Anschlagflächen aufeinander saßen. Zum anderen war der Einzugsnippel so gestaltet, dass er in Richtung auf die Aufnahmeöffnung flach ausgebildet war, so dass nur ein Versatzspiel von 2,5 mm zwischen den einander zugeordneten Teilen erlaubt war. Nur im Bereich des Versatzspiels war es möglich, den Einzugsnippel zu versetzen, um dennoch die zentrale Aufnahmeöffnung im Schnellspannzylinder zu treffen.

Das Versatzspiel war jedoch für die meisten Anwendungsfälle zu gering. Es konnte daher vorkommen, dass der Einzugsnippel - insbesondere wenn er an schweren Werkstückpaletten befestigt war - aufgrund des Gewichts der Werkstückpalette über das Versatzspiel hinaus versetzt wurde und der Nippel seitlich neben die Aufnahmeöffnung auf den Deckel des Schnellspannzylinders aufgesetzt wurde. Dies bedeutete eine beträchtliche Beschädigungsgefahr. Darüber hinaus, war die Werkstückpalette mit dem Hubzeug so zu manövrieren, dass der Einzugsnippel in die zentrale Aufnahmeöffnung des Schnellspannzylinders traf.

Wurde der Einzugsnippel nur geringfügig neben die zentrale Aufnahmeöffnung im Schnellspannzylinder aufgesetzt, dann wurde während des weiteren Einzugsvorganges durch einen Maschinenbefehl der Hubkolben in die zentrale Aufnahmeöffnung des Schnellspannzylinders zurückgefahren; mit dem Ziel, auch den Einzugsnippel mit abzusenken. Nachdem dieser aber geringfügig seitlich versetzt auf der Aufnahmeöffnung des Schnellspannzylinders aufsaß, fiel dieser ruckartig in die zentrale Aufnahmeöffnung ein. Ein schonendes Einziehen war dann nicht mehr gegeben. In einem solchen unerwünschten Betriebsfall konnte sogar die Aufnahmeöffnung am Schnellspannzylinder beschädigt werden.

Insbesondere bei sehr großen Werkstückpaletten von Abmessungen mit bis zu 1 Meter mal 2 Meter und entsprechend tonnenschwerem Gewicht war es schwierig, derartige Einzugsnippel beschädigungsfrei über einen relativ gering tolerierten Einlaufdurchmesser in die zentrale Aufnahmeöffnung im Schnellspannzylinder mittels eines Krans einzufahren. Das Einfahren war insbesondere auch deshalb erschwert, weil bei derartig großen Werkstückpaletten eine optische Kontrolle nicht mehr ohne Weiteres möglich war. Die Einzugsnippel sind an der Unterseite der großen Werkstückpalette nur schwierig zu sehen und ein gesteuertes Einführen der Einzugsnippel in die kaum sichtbaren Einführöffnungen war unter optischer Kontrolle nicht gegeben.

Der Erfindung liegt deshalb die Aufgabe zugrunde, ein gesteuertes, sicheres und beschädigungsfreies Einfahren von Einzugsnippeln in die zentrale Öffnung von Schnellspannzylindern zu verbessern und zu erleichtern.

Zur Lösung der gestellten Aufgabe ist die Erfindung dadurch gekennzeichnet, dass die dem Hubkolben zugeordnete Stirnseite des Einzugsnippels Konusschrägen aufweist, die mit zugeordneten Konusschrägen an der Oberseite des Hubkolbens zusammenwirken.

Damit wird eine verbesserte Führungseinrichtung für den Einzugsnippel vorgeschlagen, die deshalb in der nachfolgenden Beschreibung als „Fangeinrichtung“ bezeichnet wird, weil der Einzugsnippel über ein großes, seitliches Versatzspiel regelrecht „eingefangen“ wird.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass die Stirnseite des Einzugsnippels nach hinten abgeschrägte Konusschrägen aufweist, so dass eine Konusspitze mit einer zugeordneten - entgegengesetzt geschrägten Konusausnehmung im Hubkolben zusammenwirkt.

In einer anderen Ausgestaltung der Erfindung ist es vorgesehen, dass anstatt einer Konusspitze in kinematischer Umkehrung eine Konusvertiefung

angeordnet ist, die mit einer zugeordneten, konisch ausgebildeten Spitze an der Oberseite des Hubkolbens zusammenwirkt.

- 5 Bei dem erstgenannten Ausführungsbeispiel (Konusspitze an der Stirnseite des Einzugsnippels) ergibt sich der Vorteil, dass ein um 400 % größerer Fangweg des Einzugsnippels in die Einfahröffnung am Schnellspannzylinder gegeben ist, als vergleichsweise beim Stand der Technik.

- 10 Aufgrund der konisch angeschrägten Spitze kann der Einzugsnippel über die gesamte - relativ schmale Stirnseite - nun in die zentrale Aufnahmeöffnung im Schnellspannzylinder einfahren, wodurch sich ein Versatzweg von beispielsweise 12,5 mm ergibt, gegenüber einem üblichen Versatzweg von 2,5 mm nach der DE 101 23 270 A1.

- 15 Dieser Versatzweg von 12,5 mm ist nach allen Seiten von einer zentralen Mittellinie ausgehend gegeben, während bei dem Stand der Technik nur ein Versatz von maximal 2,5 mm nach einer beliebigen Richtung hin möglich war.

- 20 Zur Lösung der gestellten Aufgabe, ein beschädigungsfreies Einfahren eines Einzugsnippels in eine zentrale Aufnahmeöffnung in einem Schnellspannzylinder zu ermöglichen, dient auch die weitere technische Lehre, dass man im Bereich des Aufeinandertreffens von Einzugsnippel und Hubkolben die entsprechenden, aneinander anliegenden und einander zugeordneten Flächen von Verschmutzungen freihält.

- 25 Zu diesem Zweck sieht die Erfindung zunächst vor, dass im Hubkolben zugeordnete Blasöffnungen oder Kühlmittelöffnungen vorhanden sind, welche auf die zugeordneten Flächen des Einzugsnippels gerichtet sind. Mit diesen Maßnahmen ist es möglich, vor dem Auftreffen der einander zugeordneten
30 Flächen (von Einzugsnippel und Hubkolben) diese vollkommen sauber und trocken zu machen, ohne dass die Gefahr besteht, dass dort Kühlmittel oder Späne eingeschlossen werden.

Bei der Reinigung mit Kühlmittel wird vorausgesetzt, dass dieses vollkommen spänefrei ist und entsprechend hochgefiltert ist, um den gewünschten Reinigungseffekt zu erzielen.

- 5 In einer Weiterbildung des Lösungsmerkmals zur Lösung dieser Aufgabe ist es vorgesehen, dass im Hubkolben ein drehend angetriebenes Turbinenrad angeordnet ist, welches von einem Pressluftstrom mit Luft versorgt wird. Sobald der Hubkolben aus der zentralen Aufnahmeöffnung im Schnellspannzylinder nach oben ausgefahren ist, kommt dieses Turbinenrad etwa in
- 10 Gegenüberstellung zu der Deckelfläche des Schnellspannzylinders und der dann erzeugte hochturbulente Luftstrom bläst die gesamte Deckelfläche frei, wodurch ebenfalls die Aufgabe gelöst wird, ein beschädigungsfreies Einfahren des Einzugsnippels in die zentrale Ausnehmung am Schnellspannzylinder zu ermöglichen. Späne und Verschmutzungen können sich in diesem Bereich nicht
- 15 mehr ablagern, was andernfalls zu einer Beschädigung des Einzugsnippels beim Einfahren in die zentrale Aufnahmeöffnung des Schnellspannzylinders geführt hätte.

- Die Erfindung schlägt in einer anderen Ausführungsform auch vor, dass die
- 20 Werkstückpalette nicht planeben mit ihrer Unterseite auf der zugeordneten Oberseite des Deckels des Schnellspannzylinders aufsitzt, sondern einen Zwischenraum ausbildet, der durch Auflagescheiben gebildet ist, die mittels Schrauben an der Unterseite der Werkstückpalette befestigt sind. Auf diese Weise wird ein Spalt zwischen der Unterseite der Werkstückpalette und der
- 25 Oberseite des Deckels des Schnellspannzylinders gebildet, und dieser Spalt wird ebenfalls von Blasluft durchströmt, um so zu vermeiden, dass sich in diesem Bereich Späne festsetzen und ein zentriertes Aufsetzen der Werkstückpalette auf den Schnellspannzylinder verhindern.

- 30 Vorstehend wurden verschiedene Lösungsmöglichkeiten geschildert, wie man ein gesteuertes und beschädigungsfreies Einfahren eines Einzugsnippels - der

an der Unterseite an der Werkstückpalette befestigt ist - in die zentrale Ausnehmung eines Schnellspannzylinders ermöglicht.

5 In der folgenden Erfindungsbeschreibung wird nun als weiterer Lösungsvorschlag vorgeschlagen, dass auch bei der Anordnung derartiger Schnellspannzylinder an horizontalen Bearbeitungstürmen (liegender Einbau) oder sogar bei Überkopf-Einbau es nun erstmals möglich ist, auch in diesen extremen Bearbeitungssituationen ein gesteuertes Einfahren der Einzugsnippel von Werkstückpaletten in die zentralen Ausnehmungen von Schnellspannzylindern zu ermöglichen.

10 Zu diesem Zweck schlägt die Erfindung vor, dass eine Fangeinrichtung zwischen dem Einzugsnippel und dem im Schnellspannzylinder angeordneten Hubkolben vorgesehen ist.

15 In einem ersten Ausführungsbeispiel dieses Ausführungsbeispiels ist es vorgesehen, dass die Fangeinrichtung im Wesentlichen aus einer Fangschraube besteht, die mit dem Einzugsnippel verbunden ist und die einen Fangkopf ausbildet, die gesteuert in ein zugeordnetes Fangteil einführbar ist, welches mit dem Hubkolben verbunden ist.

20 Die Anwendung einer derartigen Fangeinrichtung hat besondere Vorteile, wenn es sich nicht um eine horizontale Anordnung von Schnellspannzylindern auf einem Montagetisch oder einer Aufspannplatte handelt, sondern wenn die Schnellspannzylinder im Winkel von 90° in einem horizontalen Bearbeitungsturm angeordnet sind.

25 Während bei dem erstgenannten Ausführungsbeispiel die Mittenquerachse der Schnellspannzylinder vertikal gerichtet ist und senkrecht zu einer horizontalen Fläche eines Maschinentisches gerichtet ist, ist bei dem zweiten Ausführungsbeispiel die Mittenlängsachse durch den Schnellspannzylinder horizontal gerichtet und die Werkstückpaletten mit den daran angeordneten

Einzugsnippeln und der zusätzlichen Fangeinrichtung werden in die horizontal ausgerichteten Schnellspannzylinder eingehängt, entlastet und dann eingezogen.

- 5 Eine derartige Fangeinrichtung kann als separates Teil in jedem einzelnen Schnellspannzylinder angeordnet werden, wobei jeweils im Schnellspannzylinder ein Hubkolben angeordnet ist, an dem die Fangeinrichtung befestigt ist, die mit der zugeordneten Fangeinrichtung am Einzugsnippel zusammenwirkt.

10

In einer anderen, erweiterten Ausführungsform nach diesem Lösungsvorschlag ist es vorgesehen, dass man schwere und große Werkstückpaletten sozusagen automatisch gesteuert und synchron in einer Reihe von parallel zueinander angeordneten Schnellspannzylindern einzieht. Zu diesem Zweck ist es
15 vorgesehen, dass die einzelnen Hubkolben der Schnellspannzylinder mit den daran sitzenden Fangeinrichtungen synchron über mechanische Gestänge miteinander gekoppelt sind, so dass durch einen einzigen Antrieb dieses Gestänges alle Hubkolben synchron betrieben werden und somit eine synchrone Einzugsbewegung über die beschriebene Fangeinrichtung erfolgt.

20

Hierbei gibt es für den synchronen Verschiebeantrieb der einzelnen Hubkolben in den einzelnen Schnellspannzylindern unterschiedliche Lösungsvorschläge.

25

In einem ersten Lösungsvorschlag wird vorgeschlagen, dass jeder Hubkolben mit einem Kniehebelgestänge verbunden ist und dass alle Kniehebelgestänge mit einer doppelwirkenden Kolbenanordnung gekoppelt sind, so dass mit der Beaufschlagung eines einzigen Antriebszylinders alle Kniehebel entsprechend angesteuert werden.

30

Hierbei ist wichtig, dass die hydraulische Ansteuerung des doppelwirkenden Zylinders durch die Maschinensteuerung selbst erfolgt, dass heißt, die Druckölauführung zu diesem Antriebszylinder erfolgt entsprechend gesteuert in

Abhängigkeit zu der Druckölauführung zu den einzelnen Schnellspannzylindern, so dass ein gesteuerter Verfahrensablauf gewährleistet ist.

Statt der Anordnung eines hydraulisch beaufschlagten Antriebszylinders für den
5 Verschiebeantrieb der Hubkolben ist es selbstverständlich auch möglich, einen pneumatischen Antrieb zu nehmen oder einen Handantrieb, wobei statt des Antriebes mit einem doppelwirkenden Hydraulikkolben auch eine Zahnstange verwendet werden kann.

10 Bei leichteren Zentrierungsaufgaben muss nicht unbedingt ein synchroner Antrieb für alle Hubkolben in den Schnellspannzylindern vorgesehen werden. Es kann auch eine passive Einzugsvorrichtung vorgesehen werden, was bedeutet, dass die Hubkolben in den Schnellspannzylindern von Hand hin und her bewegt werden können, und zwar über die Bewegung an der
15 Werkstückpalette selbst. Die Werkstückpalette kann deshalb mit in Eingriff befindlicher Fangeinrichtung an den Hubkolben eingehängt werden, und per Hand wird dann die Werkstückpalette in die zentrale Aufnahmeöffnung in den gen, wobei die einzelnen Hubkolben synchron durch die Bewegung der Werkstückpalette passiv in den Innenraum der Schnellspannzylinder
20 verschoben werden.

Der gleiche Vorgang erfolgt natürlich auch in entgegengesetzter Weise, wenn die Werkstückpalette von den Schnellspannzylindern abgekoppelt wird. Auch in diesem Fall wird die Werkstückpalette - bei entriegelten Schnellspannzylindern -
25 einfach von den Schnellspannzylindern abgedrückt und die Hubkolben folgen passiv dieser Auszugsbewegung, solange bis die Fangeinrichtung frei wird und die Einzugsnippel aus der Fangeinrichtung ausgehängt werden können.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird der Lösungsgedanken nach
30 den vorher genannten Ausführungsbeispielen dergestalt verallgemeinert, dass es nun nicht mehr notwendig ist, Hubkolben verschiebbar in einem Schnellspannzylinder anzuordnen.

In dieser Verallgemeinerung ist es vorgesehen, dass der Hubkolben durch ein allgemeines Maschinenteil, insbesondere durch eine Maschinenwelle, ersetzt wird, die verschiebbar im Innenraum eines Schnellspannzylinders gehalten ist. In diesem Ausführungsbeispiel können an der Maschinenwelle mehrere, im axialen Abstand voneinander angeordnete Verriegelungsnuten angeordnet werden, welche mit der Verriegelungseinrichtung im Schnellspannzylinder zusammen wirken. Auf diese Weise ist es erstmals möglich, dass man eine genau positionierte Verschiebung und eine dementsprechend hochgenaue Verriegelung einer Maschinenwelle in einem Schnellspannzylinder verwirklicht, weil beim Eingriff der Verriegelungseinrichtung in die maschinenwellenseitigen Verriegelungsnut diese Maschinenwelle einwandfrei festgelegt und hochgenau positioniert wird.

Die Maschinenwelle wird daher mit sehr hoher Haltekraft im Schnellspannzylinder festgehalten und kann für verschiedene Maschinenaufgaben verwendet werden. Beispielsweise kann die Maschinenwelle Teil eines Verschiebegestänges oder Teil einer Schließseinheit oder Teil eines Hydraulikkolbens sein, bei dem es darauf ankommt, diesen Hydraulikkolben in einer bestimmten axialen Verschiebestellung hochgenau zu arretieren.

In einer Weiterbildung dieser verallgemeinernden Idee ist es vorgesehen, dass an der Maschinenwelle im gegenseitigen Abstand zwei einander entgegengesetzte Schnellspannzylinder einwirken, deren Einzugskraft jeweils entgegengesetzt gerichtet ist. Die Einzugskraft des einen Schnellspannzylinders an der einen Verriegelungsnut der Maschinenwelle wirkt, der Einzugskraft des gegenüberliegenden Schnellspannzylinders entgegen. Damit wird die Maschinenwelle in zwei einander entgegengesetzte Richtungen zwischen zwei entgegengesetzt vorgespannten Schnellspannzylindern positioniert und kann hohe Verschiebungskräfte aushalten, ohne dass es zu einem unerwünschten Lösen der Arretierungseinrichtung kommt.

Der Erfindungsgegenstand der vorliegenden Erfindung ergibt sich nicht nur aus dem Gegenstand der einzelnen Patentansprüche, sondern auch aus der Kombination der einzelnen Patentansprüche untereinander.

- 5 Alle in den Unterlagen, einschließlich der Zusammenfassung offenbarten Angaben und Merkmale, insbesondere die in den Zeichnungen dargestellte räumliche Ausbildung, werden als erfindungswesentlich beansprucht, soweit sie einzeln oder in Kombination gegenüber dem Stand der Technik neu sind.

10 Im Folgenden wird die Erfindung anhand von mehreren Ausführungswegen darstellenden Zeichnungen näher erläutert. Hierbei gehen aus den Zeichnungen und ihrer Beschreibung weitere erfindungswesentliche Merkmale und Vorteile der Erfindung hervor.

Es zeigen:

15

Figur 1: Schnitt durch eine erste Ausführungsform einer Einzugsvorrichtung mit vergrößertem Fangweg;

20

Figur 2: eine gegenüber Figur 1 abgewandelte Ausführungsform mit zusätzlichem Hubkolben;

Figur 3: eine gegenüber Figur 2 abgewandelte Ausführungsform mit einem mit Blasluft versorgtem Hubkolben und Turbinenrad;

25

Figur 4: die Draufsicht auf das Turbinenrad;

Figur 5: die Anordnung nach Figur 3 im ausgefahrenen Zustand;

30

Figur 6: eine gegenüber Figur 3 und 5 vereinfachte Ausführungsform mit Sperrluftüberwachung im verriegelten Zustand;

Figur 7: die Anordnung nach Figur 6 im entriegelten Zustand;

- Figur 8: eine Ausführungsform eines Schnellspannzylinders mit einer Fangeinrichtung für Vertikalmaschinen in einer um 90° gedrehten Zeichnungslage;
- 5 Figur 9: die Darstellung nach Figur 8 bei ausgefahrener Fangeinrichtung;
- Figur 10: die Ausführung nach Figur 8 und 9 bei entkoppelter Fangeinrichtung;
- 10 Figur 11: der Schnitt gemäß der Linie XI-XI in Figur 9;
- Figur 12: der synchrone Antrieb von Fangeinrichtungen über ein hydraulisch angetriebenes Knickgestänge;
- 15 Figur 13: eine vergrößerte Ansicht der Darstellung nach Figur 12;
- Figur 14: ein gegenüber Figur 12 abgewandeltes Ausführungsbeispiel mit einem Handantrieb für das Fanggestänge;
- 20 Figur 15: die Stirnansicht auf die Anordnung nach Figur 14;
- Figur 16: ein Schnitt in Seitenansicht durch eine Fangeinrichtung mit passiv verschiebbaren Hubkolben;
- 25 Figur 17: die Darstellung nach Figur 16 im eingefahrenen Zustand;
- Figur 18: Draufsicht auf die Stirnseite der Anordnung nach Figur 16 und 17;
- Figur 19: ein Ausführungsbeispiel zur Verriegelung einer Maschinenwelle in einem Schnellspannzylinder zur hochgenauen Positionierung der Verschiebungslage dieser Maschinenwelle;
- 30

Figur 20: die gleiche Darstellung wie Figur 19 bei entriegelter Vorrichtung;

Figur 21: eingehend über Figur 19 und 20 abgewandeltes
Ausführungsbeispiel mit zwei zueinander entgegengesetzt
wirkenden Schnellspannzylindern zur Einspannung der
Maschinenwelle;

In Figur 1 ist allgemein ein Schnellspannzylinder 1 dargestellt, der in mehreren
Anmeldungen des gleichen Anmelders eingehend beschrieben ist. Die dortige
Beschreibung soll vollinhaltlich von dem Beschreibungsumfang der
vorliegenden Erfindung umfasst sein.

Der Schnellspannzylinder 1 besteht im Wesentlichen aus einem Deckel 6, der
auf einem rohrförmigen Gehäuse 11 aufgesetzt und mittels Schrauben 29
festgelegt ist.

Im Deckel 6 ist eine zentrale Aufnahmeöffnung 4 angeordnet, in welche
gesteuert und möglichst beschädigungsfrei ein Einzugsnipfel 2 eingefahren
werden soll.

Im Innenraum des Schnellspannzylinders 1 ist eine Verriegelungseinrichtung
angeordnet, die im wesentlichen aus gleichmäßig am Umfang verteilt
angeordneten, käfiglos geführten Verriegelungskugeln 5 besteht, die
gleichmäßig verteilt auf horizontalen Kugelauflegeflächen eines Kugelaufagers
8 in radialer Richtung verschiebbar-angeordnet sind.

Der Verschiebungsantrieb der Kugeln in Verriegelungsrichtung erfolgt hierbei
durch eine Reihe von im gegenseitigen Abstand zueinander angeordneten
Federn 10, die im Zwischenraum zwischen dem Kugelaufleger 8 und einer
unteren Federauflage 9 angeordnet sind. Die Federn 10 wirken auf einen
ringförmigen, abgekröpften Kolben 7, der hydraulisch in seine Lösestellung und
durch die Federkraft der Federn 10 in seine Verriegelungsstellung bringbar ist.

Im rechten Halbschnitt nach Figur 1 ist die Verriegelungsstellung dargestellt, während im linken Halbschnitt die Lösestellung des Schnellspannzylinders 1 dargestellt ist.

- 5 Über eine Druckmittelzufuhr 12 wird das Druckmittel in einen Druckraum 13 eingeführt und fährt den Kolben 7 gemäß dem Halbschnitt auf der linken Seite nach unten, wodurch die Verriegelungskugeln 5 frei werden und außer Eingriff mit einer zugeordneten Verriegelungsnut 100 gelangen. Dort verriegeln die Kugeln 5 im Übrigen im Bereich einer schräg abwärts gerichteten Schräge 101.

10

Vollständigkeitshalber sei noch erwähnt, dass das Gehäuse 11 mittels Spannpratzen 15 und zugeordneten Schrauben 14 auf einen nicht näher dargestellten, horizontal liegenden Maschinentisch 16 festgelegt ist.

- 15 Um nun den Einzugsnippel 2 möglichst beschädigungsfrei in die zentrale Aufnahmeöffnung 4 des Schnellspannzylinders 1 einzufahren, ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass der Einzugsnippel 2 eine Fangspitze 3 aufweist, die bevorzugt mit Konusschrägen 17 ausgebildet ist. Aufgrund der Anordnung dieser Konusschrägen 17 an der Fangspitze 3 ist es nun möglich, den Einzugsnippel 2 insgesamt über einen Verschiebungsweg von 12,5 mm versetzt zu der Aufnahmeöffnung 4 an diese Aufnahmeöffnung 4 heranzufahren und dennoch in die Aufnahmeöffnung 4 zu treffen. Zu diesem Zweck ist am Innenumfang der Aufnahmeöffnung ein Einlaufradius 102 angeordnet, der mit der Konusschräge 17 der Fangspitze 3 zusammenwirkt.

25

- Wichtig bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 1 ist auch, dass auch der zentrale Innenraum im Gehäuse des Schnellspannzylinders, nämlich insbesondere das obere Kugelaufleger 8 und die untere Federauflage 9 gleichfalls eine Konusaufnahme 18 bilden, so dass in der Verriegelungsstellung die Fangspitze 3 im Bereich dieser Konusaufnahme 18 eingreift, jedoch dort freigestellt ist.

30

Die Figur 2 zeigt ein gegenüber Figur 1 abgewandeltes Ausführungsbeispiel, wo im zentralen Innenraum des Schnellspannzylinders nicht eine Konusschräge im Bereich der Teile 8, 9 angeordnet ist, sondern ein verschiebbar angetriebener Hubkolben 21, der an seiner oberen Stirnseite nun ebenfalls eine zugeordnete Konusausnehmung 22 aufweist.

Dieser Hubkolben 21 fährt in der Einzugsstellung nach oben aus dem Deckel 2 heraus, und die Konusausnehmung 22 ist dann nach oben gerichtet, wie dies beispielsweise anhand des Ausführungsbeispiels nach Figur 5 näher beschrieben werden wird.

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 ist wichtig, dass über den Anschluss 26 für Blasluft entsprechende Blasluftkanäle im Innenraum des Schnellspannzylinders 1 versorgt werden, so dass an verschiedenartigen Stellen die Blasluft aus dem Deckel 6 entweicht.

Gleichfalls wird die Blasluft auch durch den Innenraum des Hubkolbens 21 hindurchgeführt und gelangt über einen Steigkanal 27 in den Bereich der Konusausnehmung 22, die demzufolge ebenfalls von Verschmutzungen, insbesondere von Spänen, freigehalten wird.

Über den Anschluss 25 wird ein Druckmedium eingeführt, und der Kolben 7 wird in seine Entriegelungsstellung nach unten gefahren.

Über dem Anschluss 24 erfolgt die Druckmittelzufuhr für den Verschiebeantrieb des Hubkolbens 21 im Sinne einer Senkbewegung, während, wenn Druckmedium über den Anschluss 23 eingeführt wird, der Hubkolben 21 vertikal nach oben aus der zentralen Innenausnehmung des Schnellspannzylinders 1 herausgefahren wird.

Der Vorteil einer Konusausnehmung 22 in der oberen Stirnseite des Hubkolbens 21 besteht darin, dass der Einzugsnippel 2 zuverlässig mit seiner

Konusspitze in der Konusausnehmung 22 über einen sehr weiten Verschiebungsweg eingefangen wird und zuverlässig in den Mittenbereich geführt und dort zentriert wird. Damit wird gesorgt, dass, wenn der Hubkolben 21 in die zentrale Mittenausnehmung eingefahren wird, die Fangspitze 3
 5 zuverlässig zentriert in der Konusausnehmung 22 liegt und damit verhindert wird, dass irgendwelche Umfangsteile des Einzugsnippels 2 an dem Außenumfang der zentralen Aufnahmeöffnung anschlagen.

Der Vollständigkeit halber zeigt die Figur 2, dass der Einzugsnippel 2 mittels
 10 einer Stiftschraube 20 an der Unterseite einer Werkstückpalette 19 befestigt ist.

Die Figuren 3, 4 und 5 zeigen als weiteres Ausführungsbeispiel, dass der Hubkolben 31 auch mehrteilig ausgebildet sein kann. Im gezeigten Ausführungsbeispiel besteht der obere Teil des Hubkolbens 31 aus einem
 15 Verschleißeinsetz 28, der fest über eine entsprechende Schraube mit dem übrigen Teil des Hubkolbens 31 verbunden ist. Vorteil der zweiteiligen Ausbildung des Hubkolbens 31 ist, dass der Verschleißeinsetz 28 leicht auswechselbar ist und bei entsprechender Beschädigung schnell ersetzt werden kann. Er kann deshalb aus einem Hartmaterial hergestellt werden, um
 20 mit dem entsprechenden harten Material des Einzugsnippels 32 gepaart zu sein.

Hierbei muss das Material des Einzugsnippels 32 im Vergleich zu dem Material des Verschleißeinsetzes 28 so gewählt werden, dass der Einzugsnippel 32
 25 nicht beschädigt wird, aber der Verschleißeinsetz 28 möglicherweise einer Beschädigung unterliegt und dann schnell auswechselbar ist.

Das schnelle Auswechseln des Verschleißeinsetzes 28 erfolgt einfach dadurch, dass er aus seiner Befestigung mit der Stiftschraube 103 herausgedreht wird.
 30

Bei dem Ausführungsbeispiel nach Figuren 3, 4 und 5 ist noch wesentlich, dass im Hubkolben 31 ein drehend angetriebenes Turbinenrad 36 angeordnet ist.

Über den Luftanschluss 26 wird Pressluft eingeblasen, die im ausgefahrenen Zustand des Hubkolbens (siehe Figur 5) das Turbinenrad schnelldrehend antreibt. Das Turbinenrad besteht gemäß Figur 4 aus einem in einer Ringausnehmung drehend gelagerten Teil, welches gemäß Figur 4 schräg
 5 auswärtsgerichtete Schrägbohrungen 37 oder Nuten aufweist, wobei dadurch nach unten gerichtete Turbinenflügel 38 gebildet werden, die von der Blasluft über den Anschluss 26 mit Luft versorgt werden. Gleichfalls ist eine Versorgung mit Kühlmittel über den Anschluss 26 möglich. Sobald also der Hubkolben 31 in seine Stellung nach Figur 5 über die Oberfläche des Deckels herausgefahren
 10 wird, gelangt die Blasluft über die radial auswärts gerichteten Bohrungen in Pfeilrichtung 104 nach außen, und damit wird die Oberfläche des Deckels 6 abgereinigt und von Verschmutzungen und Spänen befreit.

Gleichzeitig gelangt auch die Blasluft über den vorher erwähnten Steigkanal 27
 15 in den Zwischenraum zwischen dem Einzugsnippel 32 und der zugeordneten Fläche an dem Verschleißeinsetz 28, so dass auch diese Fläche von Verschmutzungen freigehalten wird.

Im Übrigen sieht die Figur 5 eine Blasluftversorgung des Turbinenrades 36 über
 20 den Luftkanal 39 nur dann vor, wenn die Verschleißspitze 28 in der herausgefahrenen Stellung nach Figur 5 sich befindet. Im übrigen Fall - siehe Figur 3 - ist eine Abdichtung gegeben, so dass in diesem Fall das Turbinenrad 36 nicht mit Luft versorgt wird. Es wird also erst eine luftschlüssige Verbindung zum Turbinenrad 36 über den Luftkanal 39 hergestellt, wenn das Turbinenrad
 25 sich etwa leicht erhöht über der Oberfläche 6 befindet. Gleichzeitig liegt dann der Hubkolben 31 mit einem Ansatz 105 vergrößerten Durchmessers an einer zugeordneten Anschlagfläche an der Bodenseite des Schnellspannzylinders 1 an.

30 Damit ist eine einwandfreie Zentrierung zwischen dem Einzugsnippel 32 und dem Verschleißeinsetz 28 gewährleistet, weil alle verschmutzungsanfälligen Flächen durch Blasluft und/oder Kühlmittel abgereinigt werden.

Zusätzlich ist noch gezeigt, dass auch die deckeseitigen Schrauben 29 durch obere Abdeckbleche 30 abgedeckt sind, um auch diesen Bereich von Verschmutzungen freizuhalten.

- 5 Es ist natürlich ebenso möglich, statt der Abdeckbleche 30 entsprechende Klebstoffabdeckungen zu gestalten.

10 Nachdem der Hubkolben 31 nach den Figuren 3 bis 5 einen Verschleißein-
satz 28 trägt, wird er mit dem Bezugszeichen 31 versehen, während der Hubkolben
21 nach Figur 2 ohne Verschleißein-
satz mit dem Bezugszeichen 21 versehen
ist.

15 Zur weiteren Freihaltung von Verschmutzungen an den einander zugeordneten
Flächen zwischen Einzugsnippel 32 und dem Verschleißein-
satz 28 des
Hubkolbens 31 ist es vorgesehen, dass im Bereich der Konusspitze 34 des
Hubkolbens 31 ein ringförmig umlaufender, nasenförmiger Ansatz 35
vorgesehen ist. Der – im Querschnitt - nasenförmige Ansatz 35 legt sich an der
zugeordneten Konusschräge im Bereich der Konusausnehmung 33 am
Einzugsnippel 32 an und reibt diese Konusausnehmung 33 auf, wenn die
20 beiden Teile einander anliegen. Sollten sich in diesem Bereich Späne bilden,
dann werden diese Späne durch diesen nasenförmigen Ansatz 35 zerhackt,
zerkleinert und durch die nachfolgende Blasluftreinigung auch zuverlässig
entfernt.

25 Die Figur 5 zeigt, dass der Hubkolben 31 in der zentralen Ausnehmung 40 des
Schnellspannzylinders 1 verschiebbar angetrieben ist. Die Figuren 6 und 7
zeigen gegenüber dem vorher erwähnten Ausführungsbeispiel nach den
Figuren 3 bis 5 eine vereinfachte Ausführungsform, weil dort das Turbinenrad
36 entfällt. Jedoch zeigt diese Ausführungsform, dass auch die Unterseite der
30 Werkstückpalette 19 von Verschmutzungen freigehalten wird, weil vorgesehen
ist, dass die Unterseite nicht planeben auf der Oberfläche des Deckels 6
aufliegt, sondern ein Abstand 43 zwischen beiden Teilen gebildet ist. Dieser

Abstand wird durch gehärtete Auflagescheiben 41 hergestellt, die mittels Schrauben 42 an der Unterseite der Werkstückpalette 19 angeschraubt sind. Es ergibt sich damit im Bereich des Abstandes 43 ein luftführender Raum, der von Blasluft oder Kühlmittel durchströmt ist und der dementsprechend von Verschmutzungen freigehalten werden kann.

Um zu vermeiden, dass im Bereich der Auflagescheiben 41 sich Verschmutzungen festsetzen, ist es vorgesehen, dass im Deckel nach oben gerichtete Steigbohrungen 44 vorgesehen sind, die Blasluft an die Unterseite der Auflagescheiben 41 heranführen, bevor diese gemäß Figur 7 auf den Deckel aufgesetzt werden. Dies illustriert die Figur 7, wo erkennbar ist, dass aus den Steigbohrungen 44 Blasluft in Pfeilrichtung 104 nach oben gegen die Unterseite der Auflagescheiben 41 gerichtet ist.

Gleichzeitig zeigt auch die Figur 6 und 7, dass die einander zugeordneten Konusflächen zwischen Einzugsnippel 32 und Verschleißeinsatz 28 von Blasluft gespült werden, wie dies anhand der vorherigen Ausführungsbeispiele dargestellt wurde. Zu diesem Zweck ist vor allem ein Ringspalt 47 im Bereich des Verschleißeinsatzes 28 vorhanden, durch den die Blasluft über eine darunter angeordnete Querbohrung 48 herangeführt wird.

Die Figur 7 zeigt im Übrigen, dass die Senkschrauben 42 an den Auflagescheiben 41 noch kopfseitig einen Freiraum 46 bilden, der eine Vertiefung ausbildet, die dann ebenfalls von der Blasluft in Pfeilrichtung 104 ausgespült wird.

Gleichzeitig zeigt die Figur 6, dass am Außenumfang des Einzugsnippels 32 ein Abdichtring 45 angeordnet ist, der eine Leckage in diesem Bereich vermeidet. Im Abstand 43 soll nämlich ein Luftraum mit bestimmtem Luftüberdruck aufrecht erhalten werden, was für die nachfolgend zu beschreibende Sperrluftüberwachung dient.

Die Sperrluftüberwachung dient zur Auflagekontrolle, nämlich zur Kontrolle, ob die Werkstückpalette 19 planeben und unverkantet mit den Auflagescheiben 41 auf der Oberseite des Deckels 6 aufgesetzt ist und keinerlei Verschmutzungen trägt. Zu diesem Zweck zeigt die Figur 6, dass die Steigbohrungen 44 gegen die Unterseite der Auflagescheiben 41 gerichtet sind. Sobald die Werkstückpalette 19 planeben und verschmutzungsfrei auf der Oberseite des Schnellspannzylinders 1 aufgesetzt ist, werden somit die Steigbohrungen 44 abgedichtet, und es entsteht damit ein Luftüberdruck im Bereich der Luftversorgung an den Steigbohrungen 44. Dieser Luftüberdruck wird zur Überwachung der planebenen Auflage der Werkstückpalette 19 verwendet.

Es versteht sich von selbst, dass die Luft von dem Anschluss 26 über entsprechende Querborehungen 49 in den Innenraum des Schnellspannzylinders 1 geleitet wird, und nicht nur zur Reinigung der entsprechenden Flächen des Hubkolbens 21 dient, sondern noch zusätzliche weitere Ausblasöffnungen im Bereich des Deckels 6 des Schnellspannzylinders 1 mit Blasluft versorgt.

Die Figuren 8, 9 und 10 zeigen nun eine Fangeinrichtung für eine Werkstückpalette in Verbindung zu einer Fangeinrichtung in einem Hubkolben 61. Dieses Ausführungsbeispiel ist insbesondere für eine horizontale Montage der Schnellspannzylinder 1 geeignet. Ebenso können die Schnellspannzylinder in einer beliebigen Schräge oder in einer Überkopflage angeordnet werden, und es ist stets durch die nachfolgend zu beschreibende Fangeinrichtung sichergestellt, dass die Werkstückpalette mit den daran angeordneten Einzugsnippeln 32 beschädigungsfrei an den Hubkolben eingehängt und dann danach eingezogen werden kann.

Der besseren zeichnerischen Verdeutlichung sind diese Einrichtungen in vertikaler Ausrichtung dargestellt. In der wahren Einbausituation ist jedoch die zeichnerische Darstellung um einen Winkel von 90° gedreht vorzustellen, oder

es ist eine hängende oder sogar eine nach unten gerichtete Einbausituation gegeben.

Die Fangeinrichtung besteht im Wesentlichen aus einer Fangschraube 50, die
5 den Einzugsnippel 32 durchgreift und die mehrfach abgestuft ausgebildet ist.

In axialer Verlängerung zu dem vorhandenen Senkkopf 52 ist ein Aufhängehals
53 verringerten Durchmessers angeformt, der seinerseits in einen Fangkopf 54
vergrößerten Durchmessers übergeht. Die gesamte Fangschraube 50 greift mit
10 einem Gewindebolzen 51 in ein zugeordnetes Gewinde an der Unterseite der
Werkstückpalette 19 ein.

Es wird bevorzugt, wenn die Fangschraube 50 aus einem werkstoffeinstückigen
Teil besteht.

15 In einer anderen Ausgestaltung kann es jedoch auch vorgesehen sein, dass der
Fangkopf 50 mit dem daran sitzenden Aufhängehals 53 einen zugeordneten
Gewindebolzen trägt, der in ein zugeordnetes Aufnahmegewinde im Bereich
des Gewindebolzens 51 eingeschraubt ist.

20 Damit ist eine nachträgliche Ausrüstung eines herkömmlichen Einzugsnippels
und dessen Befestigung an eine Werkstückpalette mit einer Fangschraube 50
möglich.

25 Selbstverständlich ist der gezeigte Einzugsnippel 32 nicht auf die gezeigte
Ausführungsform beschränkt. Es kann auch ein Einzugsnippel 2 nach den
vorher beschriebenen Ausführungsformen verwendet werden.

Die Figur 8 zeigt die Fangeinrichtung im Fangeingriff, während die Figur 9 die
30 Fangeinrichtung im gekuppelten Zustand und die Figur 10 die Fangeinrichtung
im entkuppelten Zustand darstellt.

Im eingefahrenen Zustand wird somit der Einzugsnippel 32 von dem Hubkolben 61 in den Innenraum des Schnellspannzylinders 1 eingefahren und dort festgehalten. Zu diesem Zweck weist der Hubkolben 61 eine Verdrehsicherung aus, die im Wesentlichen aus einem Verdrehsicherungsstift 58 besteht, der in
 5 eine entsprechende, in Längsrichtung weisende Bohrung 106 im Hubkolben 61 eingreift. An der Oberseite des Hubkolbens 61 ist ein Fangteil 56 mittels einer Schraube 57 befestigt, wobei dieses Fangteil eine seitliche Fangöffnung 60 ausbildet, die eine Art einer schlüssellochförmigen Öffnung definiert, die seitlich eine Öffnung 55 aufweist, über welche eventuell in die Fangöffnung 60
 10 eintretender Schmutz oder Wasser entfernt werden kann.

Die Figur 8 zeigt im Übrigen, dass noch am Außenumfang des Hubkolbens 61 mindestens eine Verriegelungsnut 59 angeordnet ist, so dass der Hubkolben auch mit der Verriegelungseinrichtung des Schnellspannzylinders 1
 15 zusammenwirken kann.

Dieses Stadium ist in Figur 9 und 10 dargestellt.

Figur 9 zeigt die entriegelte Lage, wenn die Verriegelungskugeln 5 außer
 20 Eingriff mit der Verriegelungsnut 59 des Hubkolbens 61 sind.

In Figur 9 ist die eingehängte Lage zwischen dem Einzugsnippel 32 und dem Fangteil 56 dargestellt. In dieser Stellung nach Figur 9 werden die Verriegelungskugeln 5 im Verriegelungseingriff mit der Verriegelungsnut 59
 25 gebracht, um ein ungestörtes Fangen der Einrichtung zu gewährleisten. Es ist nämlich vorgesehen, dass die Werkstückpalette 19 in Pfeilrichtung 107 mit dem daran angeordneten Fangkopf 54 in Pfeilrichtung 107 gegen die seitlich geöffnete Fangöffnung 60 gefahren wird, so dass der Fangkopf 54 in diese Öffnung einfährt, so wie dies in Figur 9 dargestellt ist.

30

Nachdem die Fangstellung nach Figur 9 erreicht wurde, ist es nun möglich, die Werkstückpalette 19 in Pfeilrichtung 108 nach unten zu fahren, wobei der

Hubkolben 61 die Einzugsbewegung vollzieht und bei einer horizontalen Lage (senkrecht zur Zeichnungslage nach Figur 9) läuft nun Schmutz und Wasser aus der nach unten gerichteten Öffnung 55 in den Innenraum des Schnellspannzylinders ein und die über den Anschluss 26 eingeblasene Blasluft
 5 gelangt über die Schrägbohrung 49 in einen Schmutzauslauf 62, wo die Verschmutzungen in Pfeilrichtung 63 entfernt werden.

Es kommt also zu einem automatischen Reinigungsvorgang beim Ausfahren des Hubkolbens 61 aus der zentralen Ausnehmung im Schnellspannzylinder,
 10 wenn dieser seine Stellung in Figur 9 erreicht hat.

Bei waagrecht auf dem Maschinentisch angeordneten Schnellspannzylindern nach den Figuren 1 bis 7 ist dies kein Problem, während bei den Figuren 8 bis 10 bei horizontal liegenden Spannzylindern für die genannten
 15 Schmutzentfernungsmaßnahmen gesorgt werden muss.

Die Figur 10 zeigt, dass der am Hubkolben 61 angeordnete Fangteil 56 über die Oberfläche des Deckels 6 herausfährt. Dies hat den Zweck zu verhindern, dass bei Absenken des Einzugsnippels 32 - insbesondere wenn eine
 20 Werkstückpalette 19 mit hohem Gewicht mit einem Kran abgelassen wird - dass nicht die Fangschraube 50 auf der Oberfläche des Deckels 6 aufsitzt und diesen beschädigt. Zu diesem Zweck ist vorgesehen, dass der Einzugsnippel eine untere Anschlagfläche 64 aufweist, die auf der Oberseite des Fangteiles 56 aufliegt. In diesem Anlagefall hat die Unterseite der Fangschraube 50 noch
 25 einen Abstand 66 zu der Oberseite des Deckels, weil die zugeordnete Anschlagfläche 65 nicht auf der Oberseite des Deckels 6 aufliegt.

Im eingekuppelten Zustand (siehe Figur 9) sitzt dann der Aufhängehals 53 seitlich an einer zugeordneten Anschlagfläche 67 im Fangteil 56 an.
 30

Die Figur 11 zeigt noch weitere Einzelheiten der Ausbildung des Fangteiles. Es ist erkennbar, dass das Fangteil eine seitliche Einlaufschräge 68 ausbildet,

welche im Durchmesser vergrößert ist, um eine entsprechende konusförmige Fangöffnung für den Fangkopf 54 zu bilden.

Die Figur 11 zeigt einen Schnitt durch den Aufhängehals 53, wobei der Fangkopf 54 vergrößerten Durchmessers nur teilweise sichtbar ist, weil er bereits schon in die Fangöffnung 60 eingreift.

Gleichzeitig zeigt die Figur 11 die vorher erwähnten, schräg verlaufenden Querbohrungen 49, welche Luft führen und diese Luft auch zu den Schrauben 29 heranzuführen.

Gleichzeitig zeigt die Figur 11 im Vergleich 9 auch noch die Funktion des Schmutzauslaufes 62, über den das Schmutzwasser in Pfeilrichtung 63 entfernt wird.

Die Figuren 12 und 13 zeigen eine synchron angetriebene Fangeinrichtung für das beschädigungsfreie Einfahren von Werkstückpaletten mit ihren Einzugsnippeln 32 in parallel zueinander angeordnete und horizontal gerichtete Schnellspannzylinder 1. Diese Situation ist besonders für schwere Werkstückpaletten geeignet, die mit tonnenschwerem Gewicht an einem Kranzeug hängen und bei denen eine entsprechende Verkippungsgefahr droht. Diese sollen in Pfeilrichtung 79 in die horizontal gerichteten Schnellspannzylinder 1 eingefahren werden. Zu diesem Zweck zeigen die Figuren 12 und 13, dass die Fangeinrichtung bereits schon gekoppelt ist und die Fangschrauben 50 sich im Eingriff mit der hubkolbenseitigen Fangeinrichtung der Hubkolben 71 befinden.

Es sind eine Reihe von parallel zueinander angeordneten und horizontal gerichteten Hubkolben 71 vorhanden, wobei an jedem Hubkolben eine Lasche 69 befestigt ist, die einen Schwenkbolzen 70 trägt, der in Verbindung mit dem einen Ende eines Kniehebels 72 ist. Das andere Ende des Kniehebels 72 ist in einem Schwenklager 82 und einer Anschraubflasche 81 an dem vertikalen Teil

eines Horizontalturms 90 befestigt. Der Horizontalturm 90 ist hierbei auf einem Maschinentisch 16 angeordnet.

Die Anzahl der Hubkolben 71 in Verbindung mit der Anzahl der Schnellspannzylinder 1 in vertikaler Richtung übereinander oder in horizontaler Richtung nebeneinander ist beliebig. Es können also beliebig viele Verschiebeantriebe mit dem nachfolgend zu beschreibenden Gestänge mit den Kniehebeln 72 verwirklicht werden.

Am schwenkbaren Teil jedes Kniehebels setzt über einen entsprechenden Schwenkbolzen die Kolbenstange 73 eines Zylinders 75 an, der mit einem doppelwirkenden Kolben 74 in einem Zylinderraum 76 von einem Drucköl angetrieben ist. Das Drucköl wird über die Ölzufuhr 77 im Sinne einer Ausstoßbewegung und über die Ölzufuhr 78 im Sinne einer Einzugsbewegung versorgt.

Selbstverständlich ist es möglich, den Kolben 74 nicht doppelwirkend auszubilden, sondern nur einfach wirkend und den Rückhub beispielsweise durch eine Feder zu bewerkstelligen.

Der synchrone Verschiebeantrieb für die Hubkolben 71 ist in zwei verschiedenen Arbeitsstellungen dargestellt, wobei in gestrichelter Lage die verriegelte Stellung gezeigt ist, die vergrößert nochmals in Figur 13 dargestellt ist. In diesem verriegelten Zustand ist der Kniehebel 72 geknickt, weil der Kolben 74 in seine entsprechende Endlage in Zylinder 75 gefahren ist, und der Hubkolben 71 ist damit in den Innenraum des Schnellspannzylinders eingefahren, wobei alle Schnellspannzylinder 1 in einem Aufspannwinkel 109 versenkt eingelassen sind, wobei dieser Aufspannwinkel 109 Teil des Horizontalturms 19 ist.

Es ist noch dargestellt, dass in der entriegelten Lage der Hubkolben 71 in der Verriegelungseinrichtung im Schnellspannzylinder verriegelbar ist.

Figur 10 zeigt, dass die Verriegelungskugeln 5 der Schnellspannzylinder sich dann im Verriegelungseingriff mit der am Umfang des Hubkolbens 71 angeordneten Verriegelungsnut 59 befinden. Auf diese Weise können auch schwere Paletten stoßartig auf die Fangeinrichtung aufgesetzt werden, ohne dass es zu einer Beschädigung des Schnellspannzylinders oder des Einzugsnippels kommt. Außerdem werden durch diese Verriegelungseinrichtung die Federn 7 im Schnellspannzylinder 1 entlastet, wenn die gesamte Anordnung sich außer Funktion befindet. Der Hubkolben 71 deckt im Übrigen die zentrale Innenausnehmung des Schnellspannzylinders 1 in der in Figur 10 dargestellten Lage ab, so dass auch in diesem Ausführungsfall kein Schmutz in den Innenraum des Schnellspannzylinders 1 eindringen kann.

Wegen der seitlichen Verschiebung des Knickgestänges bei der Beaufschlagung - siehe die gestrichelten Linien in Figur 12 - ist es notwendig, den gesamten Antriebszylinder 75 in den Pfeilrichtungen 83 verschiebbar anzuordnen. Zu diesem Zweck ist der Zylinder 75 in einer Welle 80 gehalten, die in der Art einer Drehdurchführung in einer Ausnehmung im Aufspannwinkel 109 verschiebbar ist.

20

Im verschobenen Zustand kann somit jeweils die Ölzuführung zu dem Zylinder 75 über die Anschlüsse 77, 78 gewährleistet werden.

Bei manchen Maschinen fehlt eine Ölversorgung, so dass ein entsprechender Antrieb über einen hydraulischen Zylinder 75 nicht gegeben ist. Hier setzt das Ausführungsbeispiel nach den Figuren 14 bis 18 ein.

Im Ausführungsbeispiel nach Figur 14 und 15 ist dargestellt, dass ein synchroner Verschiebeantrieb auch durch eine handbetriebene Zahnstange 84 verwirklicht werden kann. Die Zahnstange 84 weist eine Verzahnung 87 auf, an der die Außenverzahnung eines Ritzels 85 anliegt, welches über einen Handhebel 86 frei verdrehbar ist. Auf diese Weise kann die Zahnstange 84 hin

und her verschoben werden, und damit wird ebenfalls eine Auslenkung der Kniehebel 72 und ein entsprechender Verschiebeantrieb der Hubkolben 71 verwirklicht.

- 5 Ansonsten gelten für die gleichen Teile die gleichen Beschreibungen, wie vorstehend angegeben.

Es kann noch eine zusätzlich handbetätigte Schraubpumpe 88 vorgesehen werden, mit welcher die Druckölauführung zu den Verriegelungseinrichtungen
10 der einzelnen Schnellspannzylinder 1 vorgesehen ist.

Die Figur 15 zeigt die Draufsicht auf die Anordnung nach Figur 14 bei Entfernen der Werkstückpalette.

- 15 Die Figuren 16 bis 18 zeigen einen vollkommen passiven Verschiebeantrieb für die Hubkolben 61, weil diese lediglich passiv in dem Aufspannwinkel 109 verschiebbar sind, ohne dass diesem ein aktiver Verschiebeantrieb zugeordnet ist. Bei kleinen Maschinen ist es nicht notwendig, dass ein synchroner Verschiebeantrieb vorgesehen ist, insbesondere wenn auch leichte
20 Werkstückpaletten verwendet werden. Es kann die Werkstückpalette dann per Hand in die zugeordnete Fangeinrichtung eingehängt werden und dann einfach in Pfeilrichtung 79 verschoben werden, wodurch die Werkstückpalette 19 von ihrer Verschiebungslage nach Figur 16 in die verriegelte Lage nach Figur 17 befördert wird. Es handelt sich also nur um ein handfestes Hineindrücken der
25 Einzugsnippel der Werkstückpalette in die zugeordneten Schnellspannzylinder, wobei aufgrund der verwendeten Fangeinrichtung und der vorher beschriebenen Zentrierungsmaßnahmen eine einwandfreie Führung bei beschädigungsfreiem Einlauf der Einzugsnippel in die Schnellspannzylinder gewährleistet ist.

30

Die Figuren 19 bis 21 zeigen die Anwendung eines verallgemeinerten Erfindungsprinzips auf eine beliebige Maschinenwelle 91. Die vorher

beschriebenen Prinzipien beziehen sich nämlich darauf, dass man in einem Schnellspannzylinder 1 einen zentralen Durchgang schafft, in dem Hubkolben 31, 61, 71 verschiebbar oder passiv veränderbar angeordnet werden können. Diese Idee aufgreifend ist es nach dem Ausführungsbeispiel nach Figuren 19 und 21 auch möglich, statt eines Hubkolbens eine in den Pfeilrichtungen 95 verschiebbare Maschinenwelle vorzusehen, die mittels dem Schnellspannzylinder 1 verriegelbar und entriegelbar angeordnet ist.

Hierzu weist die Maschinenwelle 91 ein oder mehrere im axialen Abstand parallel zueinander angeordnete Verriegelungsnuten 92, 93, 94 auf, die wahlweise mit der Verriegelungseinrichtung des Schnellspannzylinders in Eingriff bringbar sind.

Die Figur 19 zeigt den verriegelten Zustand der Verriegelungskugeln 5 mit der Verriegelungsnut 92, während die Figur 20 den entriegelten Zustand zeigt.

In Erweiterung dieses Lösungsvorschlages zeigt die Figur 21, dass es auch möglich ist, zwei gegeneinander gerichtete Schnellspannzylinder 1, 1' zu verwenden, wobei jeder Schnellspannzylinder mit den Verriegelungskugeln 5 eine entgegengesetzte Einzugskraft erzeugt. Hierbei ist es möglich, zwei Maschinenteile 96, 97 mit der Maschinenwelle 91 durchgreifen zu lassen, und beim Eingriff der Verriegelungskugeln in die Verriegelungsnut 92 wird hierbei eine in Pfeilrichtung 99 weisende Einzugskraft erzeugt, währenddessen beim Eingriff der Verriegelungselemente in die Verriegelungsnut 93 eine entgegengesetzt gerichtete Einzugskraft 98 erzielt wird. Auf diese Weise wird die Maschinenwelle 91 mit hoher und entgegengesetzter Vorspannungskraft durch zwei einander entgegengesetzt gerichtete Schnellspannzylinder eingespannt, was zu einer absolut positionsgenauen verschiebungsgesicherten Einspannung einer Maschinenwelle 91 zwischen zwei Maschinenteilen 96, 97 führt.

Indirekt werden damit auch die Maschinenteile 96, 97 einwandfrei gegeneinander gespannt. Eine solche Einspannung kann für beliebige Spannaufgaben verwendet werden. Solche Spannaufgaben können z. B. zum Schließen von Formen für Spritzgussmaschinen und dergleichen verwendet
5 werden.

Ferner ist es nach dem Ausführungsbeispiel nach Figur 20 möglich, die Verriegelungskraft nicht vollständig an der Verriegelungsnut 92 anzulegen, d. h. die Verriegelungskugeln 5 müssen nicht notwendigerweise formschlüssig in
10 Eingriff mit den zugeordneten Flächen der Verriegelungsnut 92 gelangen.

Für diesen Fall ist es vorgesehen, dass die Verriegelungseinrichtung eine Begrenzung erfährt. Die vor den Federn 10 in Verschiebungsrichtung auf den Kolben 7 ausgeübte Verschiebungskraft lässt den Kolben dann an einer
15 bestimmten Anschlagfläche 89 anschlagen, so dass die einzelnen Verriegelungskugeln 5 nicht in formschlüssigem Eingriff mit der Verriegelungsnut 92 gelangen. Sie führen dann lediglich die Verriegelungskugel 92, und die gesamte Maschinenwelle 91 ist drehbar. Die Verriegelungskugeln 5 wirken dann als Kugellagerkugeln, und mit der Verriegelungseinrichtung wird
20 ein zu öffnendes und zu schließendes Kugellager vorgeschlagen, so dass beispielsweise beim vollständigen Öffnen gemäß Figur 20 eine andere Verriegelungsnut angesteuert werden kann, indem die Maschinenwelle 91 in eine andere Verschiebungsrichtung 95 verschoben wird und dann beispielsweise die Verriegelungsnut 93 in Eingriff mit der Kugellageranordnung
25 der Verriegelungskugeln 5 gelangt. Auf diese Weise kann durch entsprechende Ansteuerung des Kolbens 7 ein zu öffnendes und zu schließendes Kugellager für die Drehlagerung der Maschinenwelle 91 geschaffen werden.

Damit ist also ein drehbares und verschiebbares Kugellager verwirklicht.

Zeichnungslegende

- | | | |
|----|----|--------------------------|
| | 1 | Schnellspannzylinder |
| | 2 | Einzugsnippel |
| 5 | 3 | Fangspitze |
| | 4 | Aufnahmeöffnung |
| | 5 | Verriegelungskugeln |
| | 6 | Deckel |
| | 7 | Kolben |
| 10 | 8 | Kugelaufleger |
| | 9 | untere Federauflage |
| | 10 | Feder |
| | 11 | Gehäuse |
| | 12 | Druckmittelzufuhr |
| 15 | 13 | Druckraum |
| | 14 | Schraube |
| | 15 | Spannpratze |
| | 16 | Maschinentisch |
| | 17 | Konusschräge |
| 20 | 18 | Konusaufnahme |
| | 19 | Werkstückpalette |
| | 20 | Stiftschraube |
| | 21 | Hubkolben |
| | 22 | Konusausnehmung |
| 25 | 23 | Anschluss für Heben |
| | 24 | Anschluss für Senken |
| | 25 | Anschluss zum Entriegeln |
| | 26 | Anschluss für Blasluft |
| | 27 | Steigkanal |
| 30 | 28 | Verschleißeinsatz |
| | 29 | Schraube |
| | 30 | Abdeckblech |

| | | |
|----|----|------------------------|
| | 31 | Hubkolben |
| | 32 | Einzugsnippel |
| | 33 | Konusausnehmung |
| | 34 | Konusspitze |
| 5 | 35 | Ansatz |
| | 36 | Turbinenrad |
| | 37 | Schrägbohrung |
| | 38 | Turbinenflügel |
| | 39 | Luftkanal |
| 10 | 40 | Ausnehmung |
| | 41 | Auflagescheibe |
| | 42 | Schraube |
| | 43 | Abstand |
| | 44 | Steigbohrung |
| 15 | 45 | Abdichtring |
| | 46 | Freiraum |
| | 47 | Ringspalt |
| | 48 | Querbohrung |
| | 49 | Querbohrung |
| 20 | 50 | Fangschraube |
| | 51 | Gewindebolzen |
| | 52 | Senkkopf |
| | 53 | Aufhängehals |
| | 54 | Fangkopf |
| 25 | 55 | Öffnung |
| | 56 | Fangteil |
| | 57 | Schraube |
| | 58 | Verdrehsicherungsstift |
| | 59 | Verriegelungsnut |
| 30 | 60 | Fangöffnung |
| | 61 | Hubkolben |
| | 62 | Schmutzablauf |

| | | |
|----|----|--------------------|
| | 63 | Pfeilrichtung |
| | 64 | Anschlagfläche |
| | 65 | Anschlagfläche |
| | 66 | Abstand |
| 5 | 67 | Anschlagfläche |
| | 68 | Einlaufschräge |
| | 69 | Lasche |
| | 70 | Schwenkbolzen |
| | 71 | Hubkolben |
| 10 | 72 | Kniehebel |
| | 73 | Kolbenstange |
| | 74 | Kolben |
| | 75 | Zylinder |
| | 76 | Zylinderraum |
| 15 | 77 | Ölzufuhr (Ausstoß) |
| | 78 | Ölzufuhr (Einzug) |
| | 79 | Pfeilrichtung |
| | 80 | Welle |
| | 81 | Anschraubflasche |
| 20 | 82 | Schwenklager |
| | 83 | Pfeilrichtung |
| | 84 | Zahnstange |
| | 85 | Ritzel |
| | 86 | Handhebel |
| 25 | 87 | Verzahnung |
| | 88 | Schraubpumpe |
| | 89 | Anschlagfläche |
| | 90 | Horizontalturm |
| | 91 | Maschinenwelle |
| 30 | 92 | Verriegelungsnut |
| | 93 | Verriegelungsnut |
| | 94 | Verriegelungsnut |

- 95 Pfeilrichtungen
96 Maschinenteil
97 Maschinenteil
98 Einzugskraft
5 99 Einzugskraft
100 Verriegelungsnut
101 Schräge
102 Radius
103 Stiftschrauben
10 104 Pfeilrichtung
105 Ansatz
106 Bohrung
107 Pfeilrichtung
108 Pfeilrichtung
15 109 Aufspannwinkel

Patentansprüche

1. Schnellspannzylinder mit Führungseinrichtung für die gesteuerte Einführung eines an der Unterseite einer Werkstückpalette (19) befestigten Einzugsnippels (2) in die zentrale Aufnahmeöffnung im Gehäuse (11) des Schnellspannzylinders (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnseite des Einzugsnippels (2) in Einführrichtung nach hinten abgeschrägte Konusschrägen (17) aufweist, die mit einer zugeordneten - entgegengesetzt geschrägten Konusaufnahme (18) im Gehäuse (11) des Schnellspannzylinders (1) zusammenwirken.
2. Schnellspannzylinder nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** am Innenumfang der Aufnahmeöffnung ein Einlaufradius (102) angeordnet ist, der mit der Konusschräge (17) der Fangspitze (3) des Einzugsnippels (2) zusammenwirkt.
3. Schnellspannzylinder nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Konusaufnahme (18) durch das obere Kugelauflager (8) und die untere Federauflage (9) gebildet ist.
4. Schnellspannzylinder mit Führungseinrichtung für die gesteuerte Einführung eines an der Unterseite einer Werkstückpalette (19) befestigten Einzugsnippels (2) in die zentrale Aufnahmeöffnung im Gehäuse (11) des Schnellspannzylinders (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stirnseite des Einzugsnippels (2) eine Konusaufnahme (33) aufweist, die mit einer zugeordneten - entgegengesetzt geschrägten Konusspitze (34) im Gehäuse (11) des Schnellspannzylinders (1) zusammenwirkt.
5. Schnellspannzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Gehäuse (11) angeordneten Konuskörper (17, 34) gehäusefest angeordnet sind.
6. Schnellspannzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die im Gehäuse angeordneten Konuskörper (17, 22,

34) an einem im Gehäuse heb- und senkbar angeordneten Hubkolben (21, 31, 61, 71) befestigt sind.

5 7. Schnellspannzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich des Aufeinandertreffens von Einzugsnippel (2) und Hubkolben (21, 31, 61, 71) die entsprechenden, aneinander anliegenden und einander zugeordneten Flächen von Verschmutzungen freigehalten sind.

10 8. Schnellspannzylinder nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hubkolben (21, 31, 61, 71) Blasöffnungen oder Kühlmittelöffnungen vorhanden sind, welche auf die zugeordneten Flächen des Einzugsnippels (2) gerichtet sind.

15 9. Schnellspannzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hubkolben (21) auch mehrteilig ausgebildet ist und dass der obere Teil aus einem leicht auswechselbaren Verschleißersatz (28) besteht.

20 10. Schnellspannzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Hubkolben (21, 31) ein drehend angetriebenes Turbinenrad (36) angeordnet ist.

25 11. Schnellspannzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Bereich der Konusspitze (34) des Hubkolbens (31) ein ringförmig umlaufender, im Querschnitt nasenförmiger Ansatz (35) vorgesehen ist, der die in den Zwischenraum zwischen Einzugsnippel (2) und dem Hubkolben (31) gelangende Späne zerhackt.

30 12. Schnellspannzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein luftführender Raum an der Unterseite der Werkstückpalette (19) ausgebildet ist.

13. Schnellspannzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Sperrluftüberwachung zur Auflagekontrolle der

planebenen Auflage der Werkstückpalette (19) auf der Oberseite des Deckels (6) vorhanden ist.

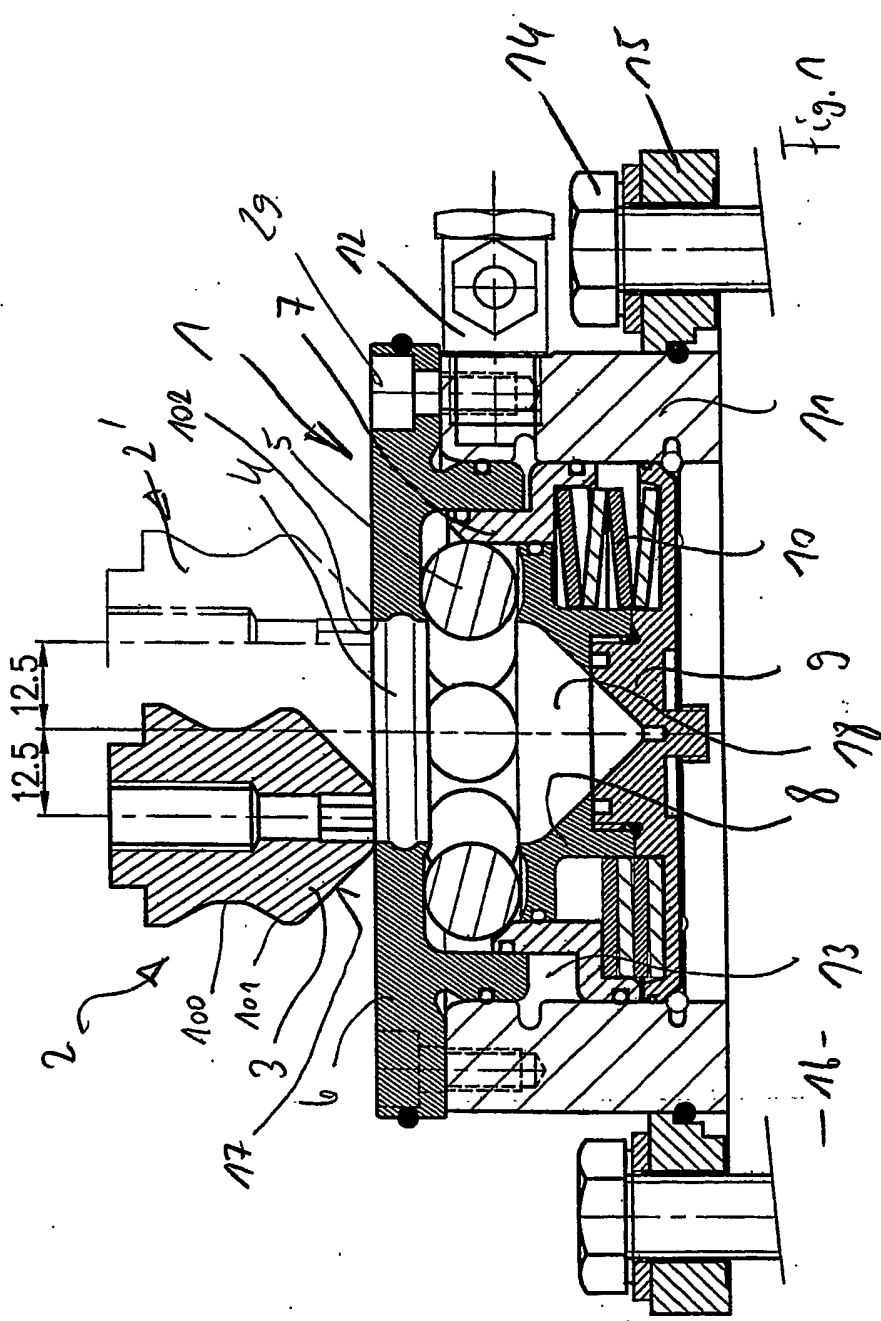
- 5 14. Schnellspannzylinder mit Führungseinrichtung für die gesteuerte Einführung eines an der Unterseite einer Werkstückpalette (19) befestigten Einzugsnippels (2) in die zentrale Aufnahmeöffnung im Gehäuse (11) des Schnellspannzylinders (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Einzugsnippel (2) und einem im Innenraum des Schnellspannzylinders angeordneten Hubkolben (21, 31, 61, 71) eine Fangeinrichtung (50, 53, 54, 56) zur mechanischen Koppelung des Einzugsnippels mit dem Hubkolben angeordnet ist.
- 10 15. Schnellspannzylinder nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Fangeinrichtung aus einer mehrfach abgestuften Fangschraube (50) besteht, die den Einzugsnippel (32) durchgreift und die in Eingriff mit einem am Hubkolben befestigten Fangteil (56) bringbar ist.
- 15 16. Schnellspannzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Einzugsnippel (2) und einem im Innenraum des Schnellspannzylinders angeordneten Hubkolben (21, 31, 61, 71) eine Fangeinrichtung (50, 53, 54, 56) zur mechanischen Koppelung des Einzugsnippels mit dem Hubkolben angeordnet ist.
- 20 17. Schnellspannzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** bei mehreren parallel an der Unterseite einer Werkstückpalette angeordneten Einzugsnippeln, wobei jedem Einzugsnippel eine Fangeinrichtung in einem separaten Schnellspannzylinder zugeordnet ist, alle Fangeinrichtungen synchron angetrieben sind.
- 25 18. Schnellspannzylinder nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit jeweils der Fangeinrichtung verbundenen Hubkolben (71) über ein Kniehebel-Gestänge (70, 72, 81, 82) mechanisch miteinander gekoppelt sind.
- 30

19. Schnellspannzylinder mit einer durch federbelastete Kugeln bewirkten Verriegelung eines mindestens eine Verriegelungsnut aufweisenden Rundkörpers, der in eine zentrale Ausnehmung des Gehäuses im Schnellspannzylinder einfährt und dessen Verriegelung durch Verdrängung der Kugeln mit einem fluidbetätigten Kolben aufgehoben wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Rundkörper als Maschinenwelle (91) ausgebildet ist, der durch das Gehäuse (11) des Schnellspannzylinders (1) hindurch greift.
20. Schnellspannzylinder nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschinenwelle (91) ein oder mehrere im axialen Abstand parallel zueinander angeordnete Verriegelungsnuten (92, 93, 94) aufweist, die wahlweise mit der Verriegelungseinrichtung des Schnellspannzylinders (1) in Eingriff bringbar sind.
21. Schnellspannzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwei gegeneinander gerichtete Schnellspannzylinder (1, 1') in Verriegelungsnuten (92, 93, 94) eingreifen und eine jeweils entgegengesetzte Einzugskraft erzeugen.
22. Schnellspannzylinder nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Maschinenwelle (91) drehbar in der Verriegelungseinrichtung des Schnellspannzylinders gelagert ist.

Zusammenfassung

- Die Erfindung beschreibt einen Schnellspannzylinder mit Führungseinrichtung für die
- 5 gesteuerte Einführung eines an der Unterseite einer Werkstückpalette befestigten Einzugsnippels in die zentrale Aufnahmeöffnung im Gehäuse des Schnellspannzylinders. Um ein beschädigungsfreies Einfahren des Einzugsnippels in die zentrale Aufnahme im Gehäuse zu gewährleisten, sieht die Erfindung vor, dass die Stirnseite des Einzugsnippels in Einführrichtung nach hinten abgeschrägte
- 10 Konusschrägen aufweist, die mit einer zugeordneten - entgegengesetzt geschrägten - Konusaufnahme im Gehäuse des Schnellspannzylinders zusammenwirken.

400% mehr Fangweg gegenüber Standardnippel

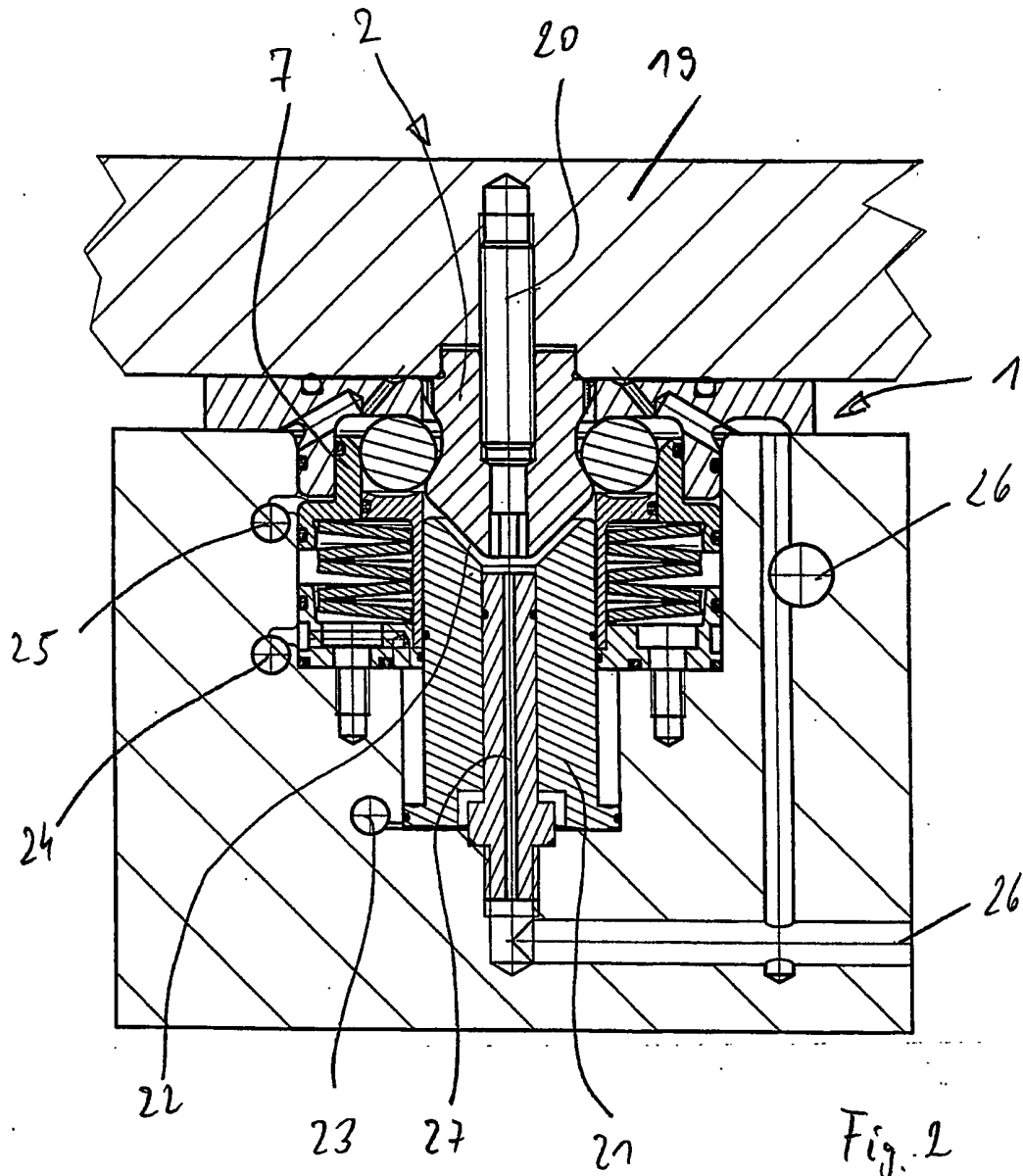


eingereicht am 12. April 2003

1117

St 547

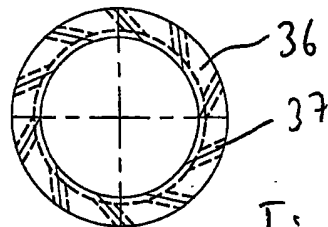
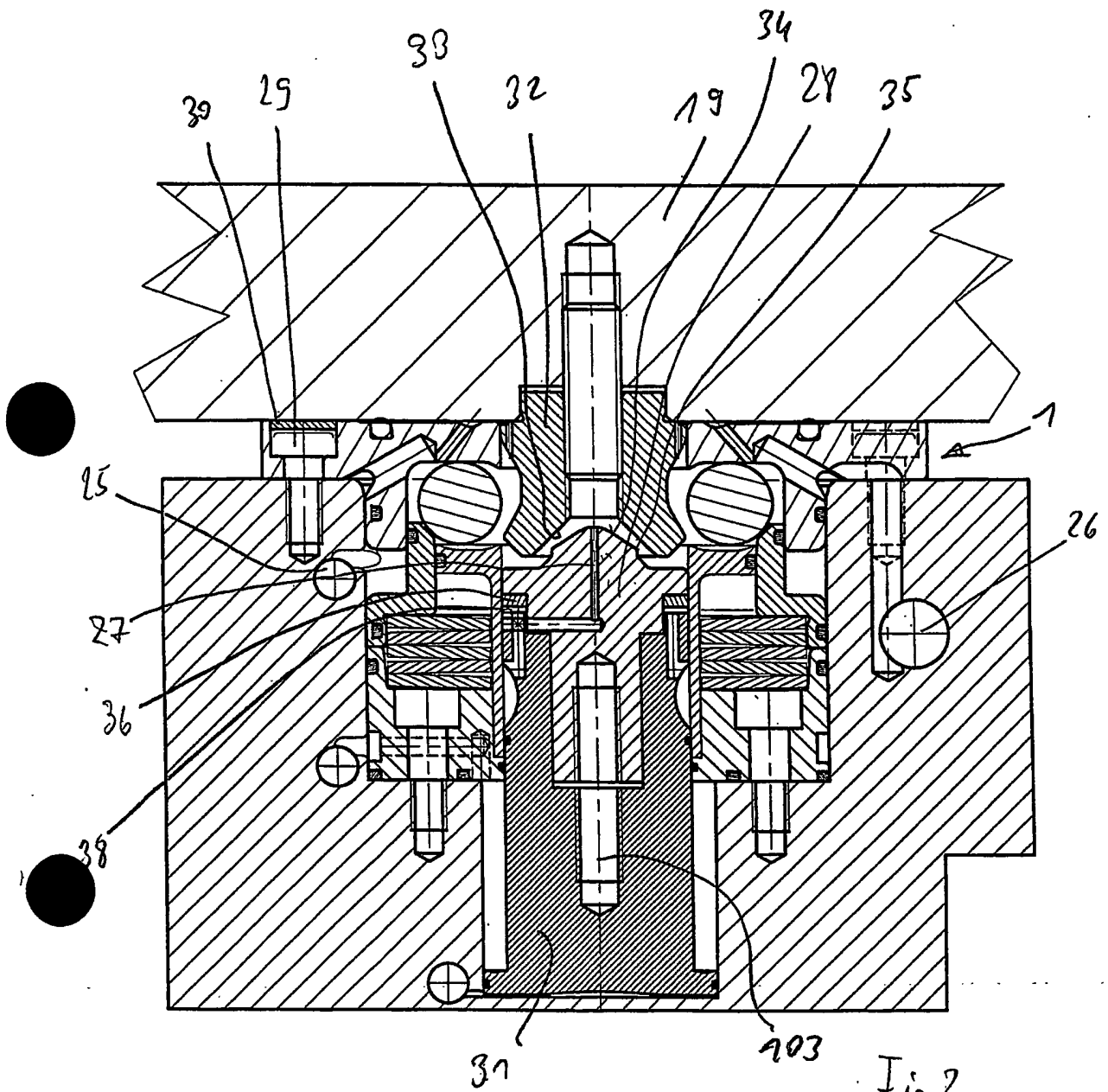
2177



eingereicht am 15. April 2003

St 547

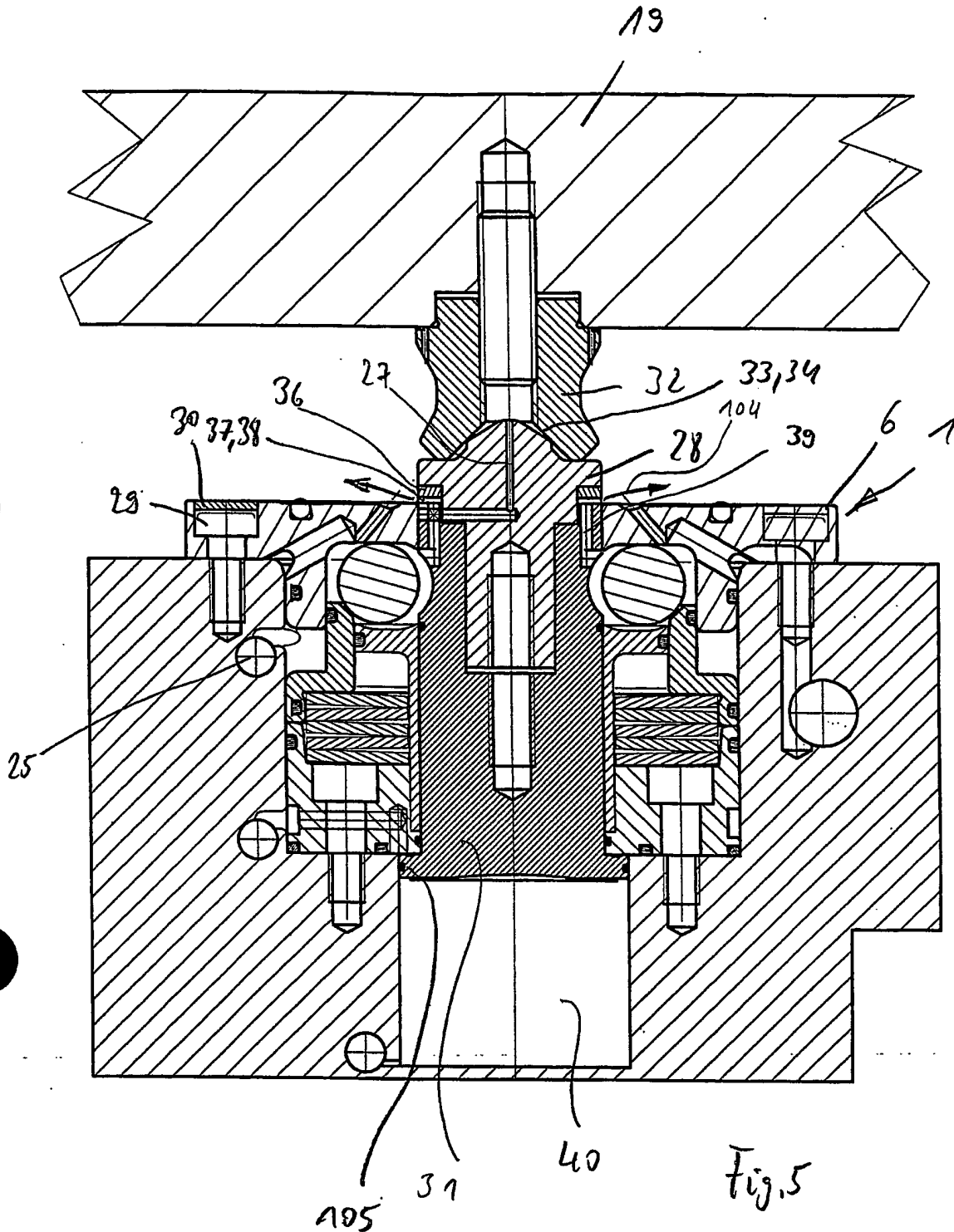
3117



eingereicht am 15. April 2003

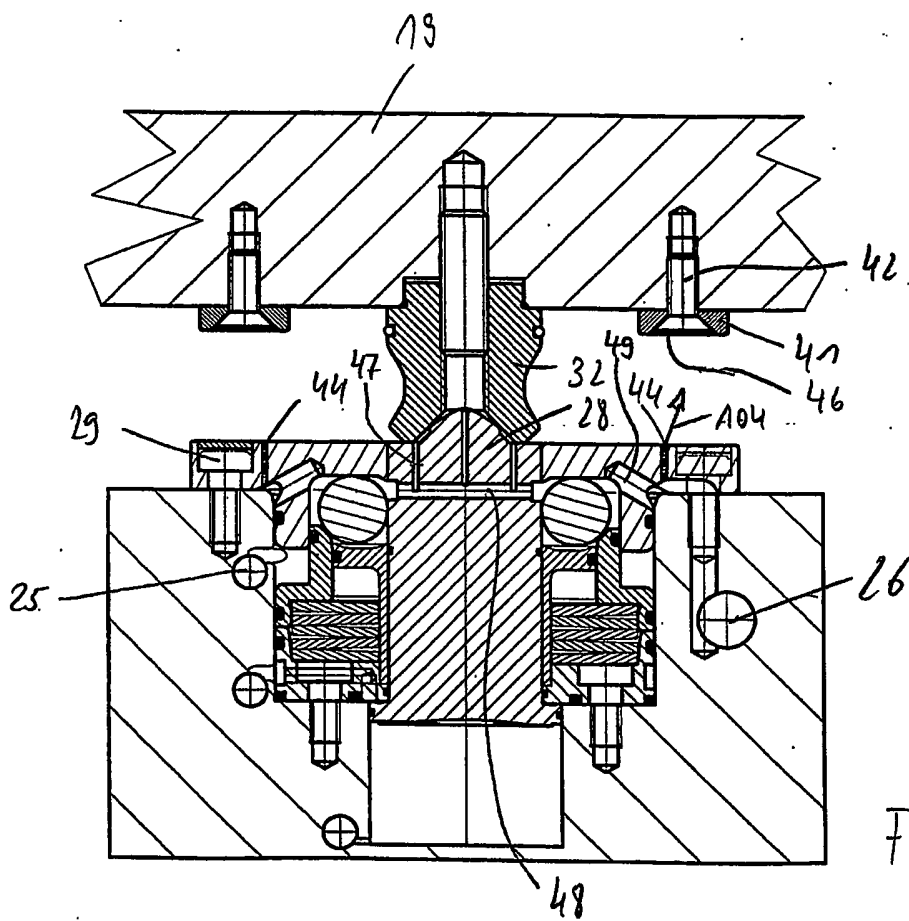
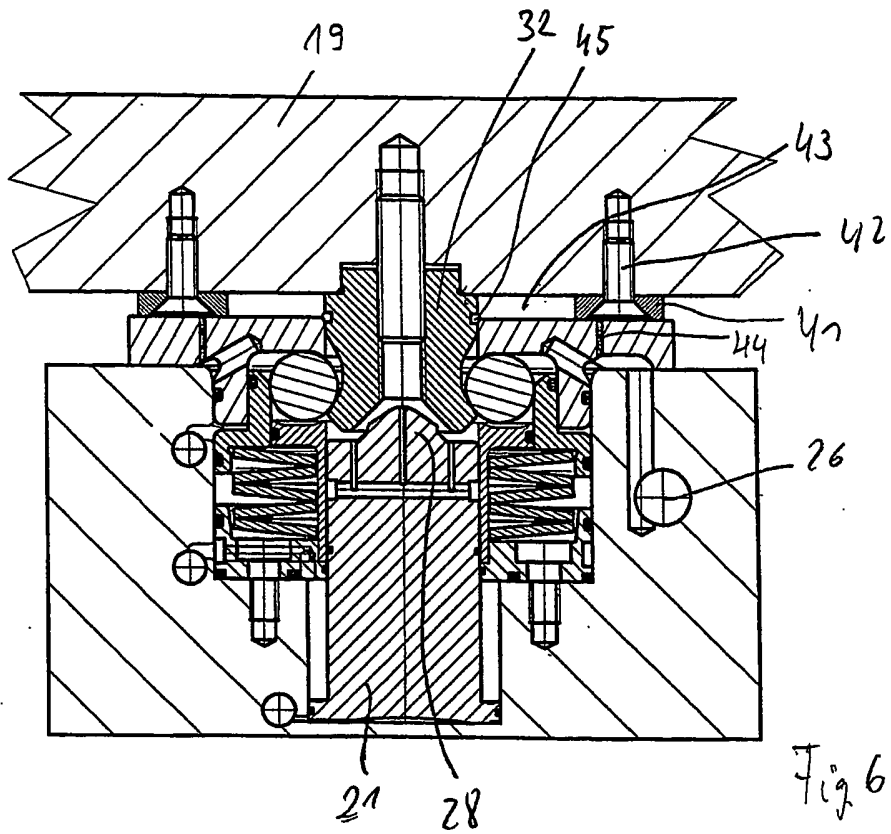
St 547

4117



eingereicht am 15. April 2003

5117



eingereicht am 15. April 2003

6117

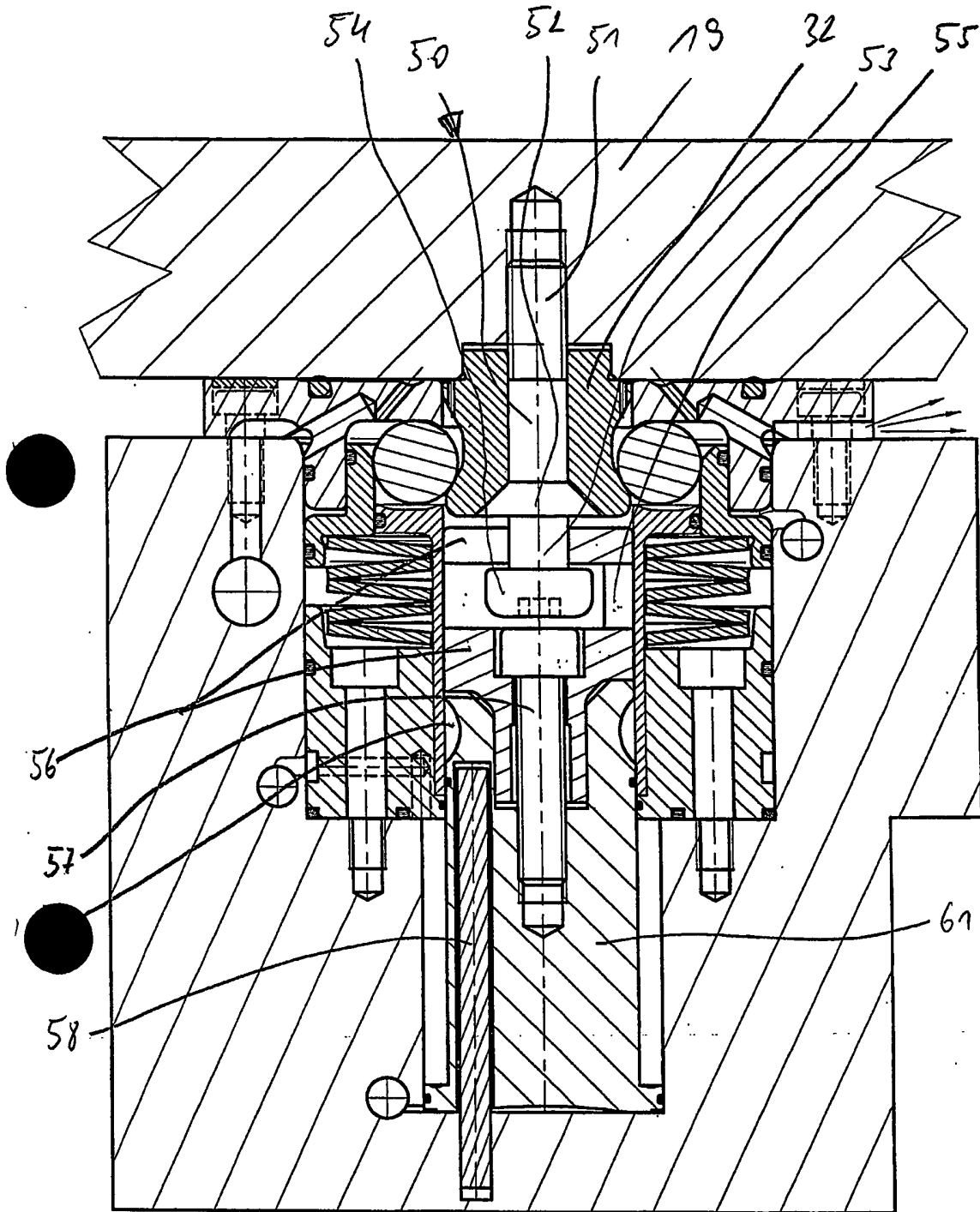
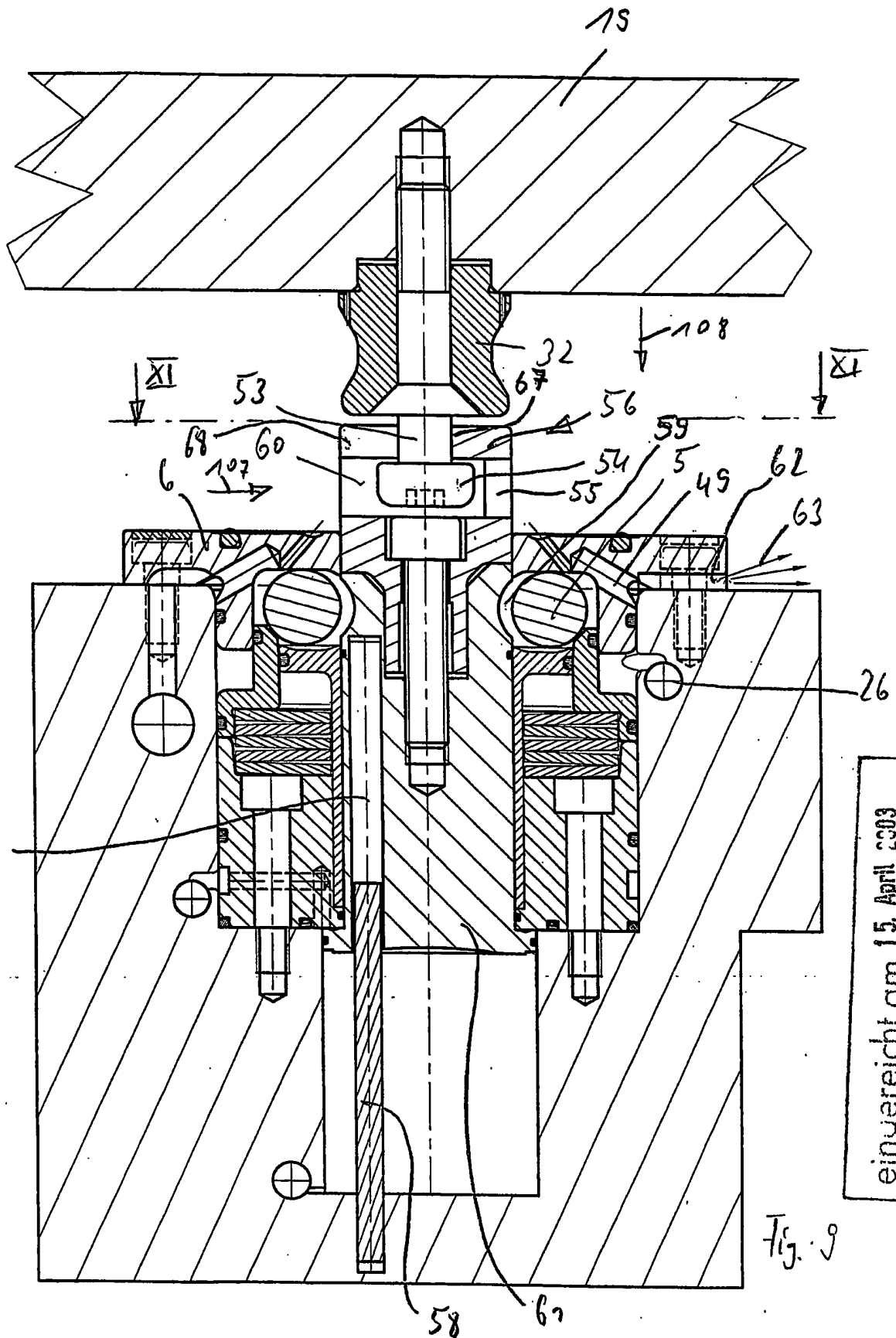


Fig. 8

eingereicht am 15. April 2003

8117



eingereicht am 15. April 2003

Fig. 9

9117

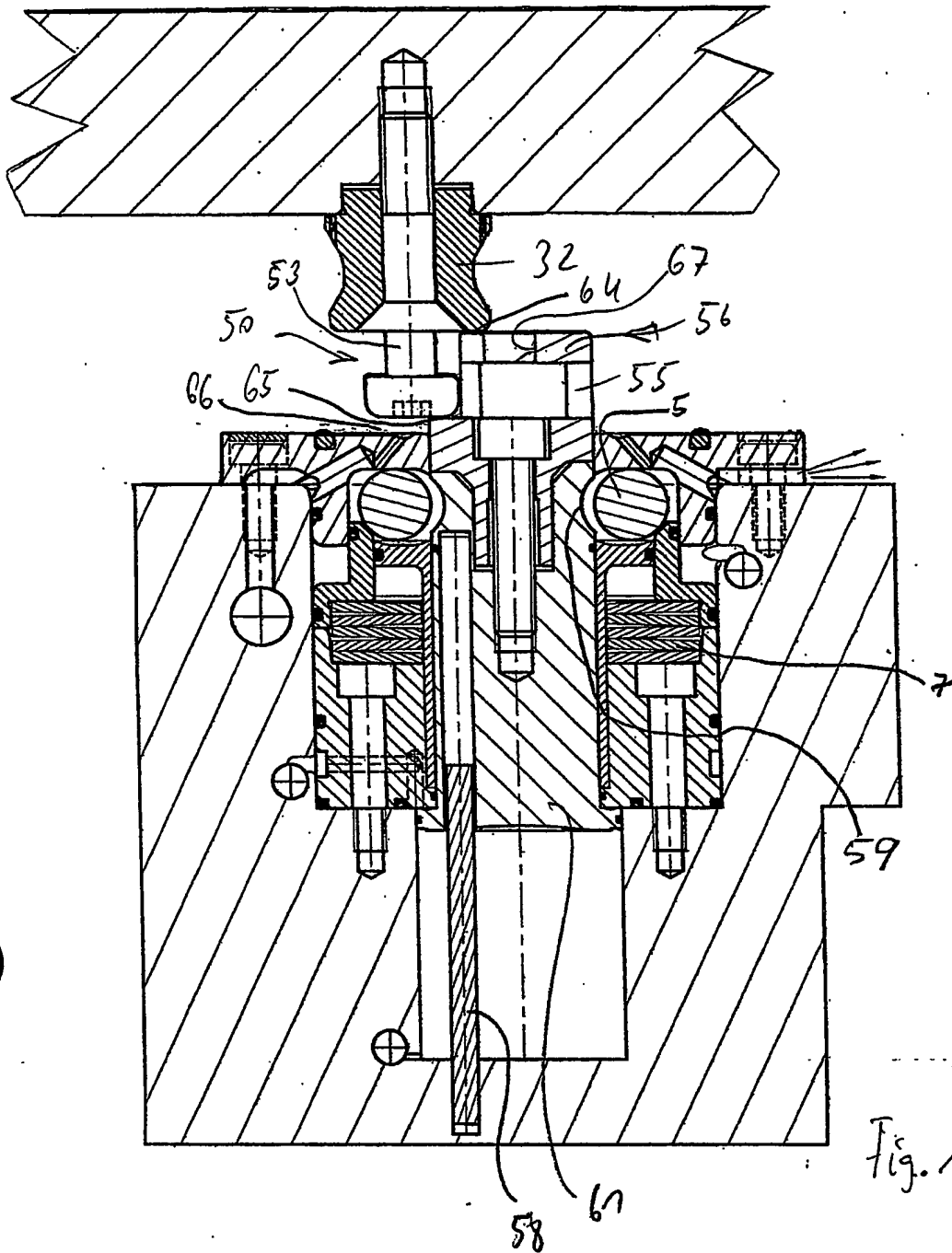
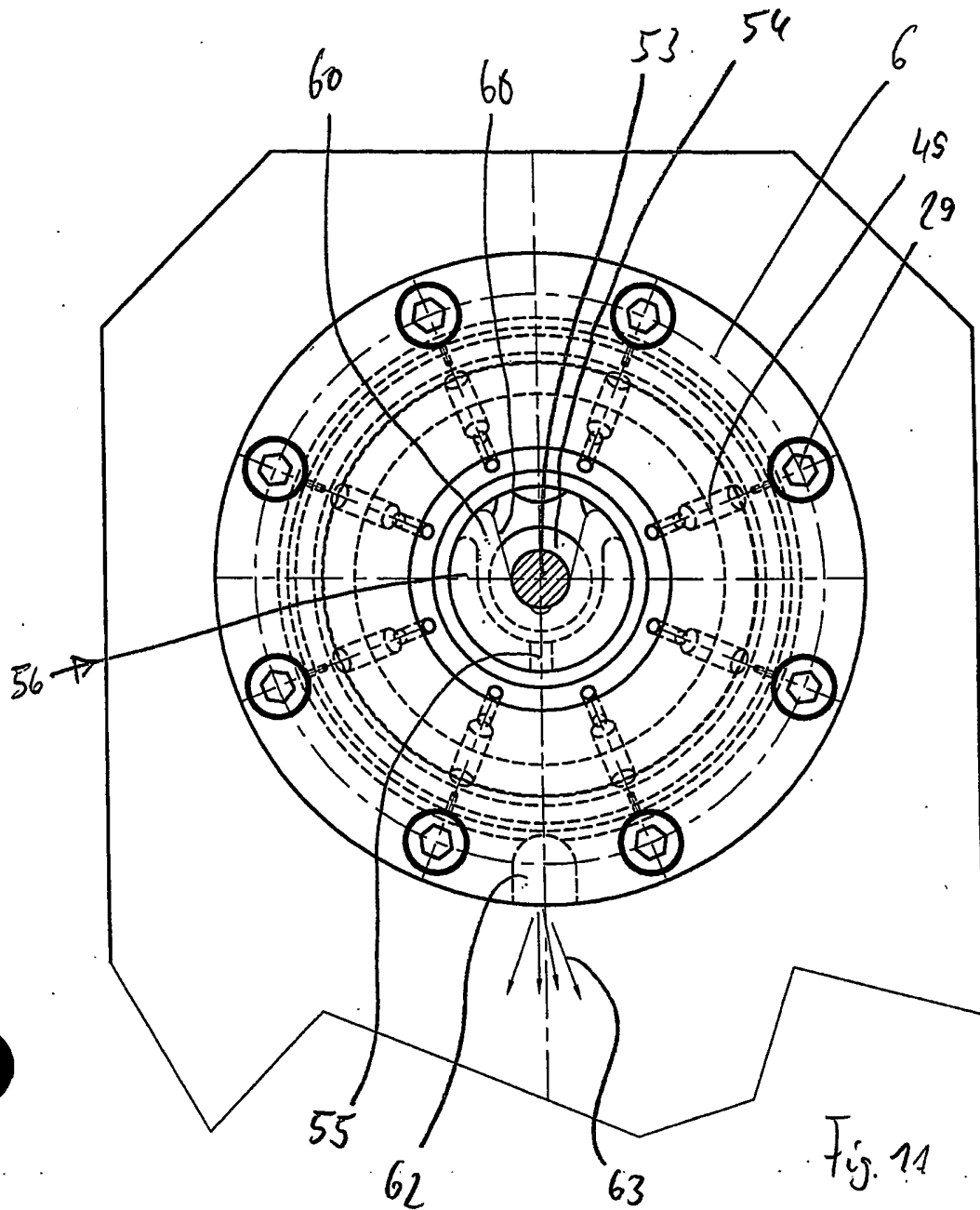


Fig. 10

eingereicht am 15. April 2003

14547

101 17



eingereicht am 15. April 2003

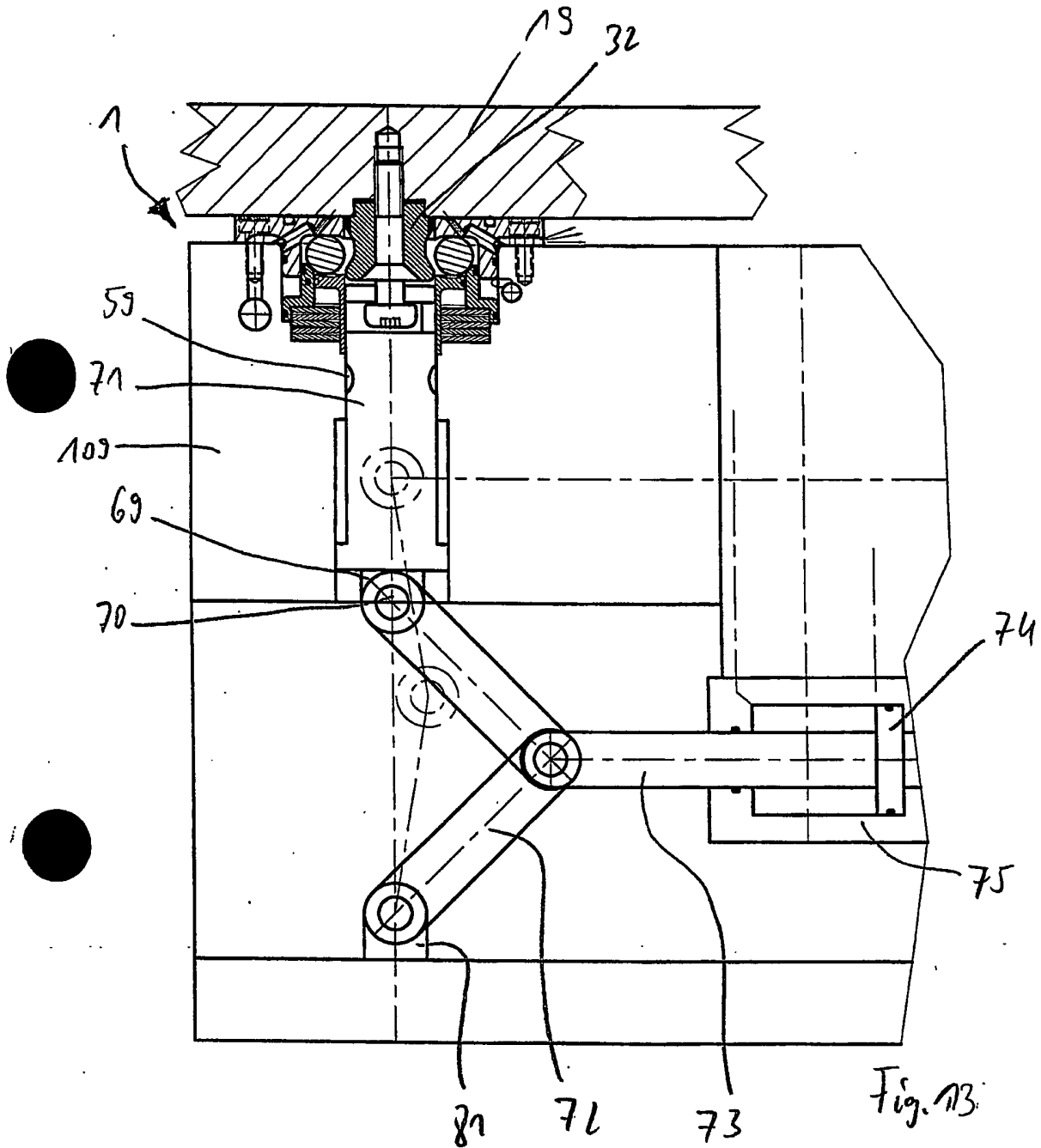
[illegible]

Fig. 12

eingereicht am 15. April 2003

17547.

11/17



eingereicht am 15. April 2003

97547

12117

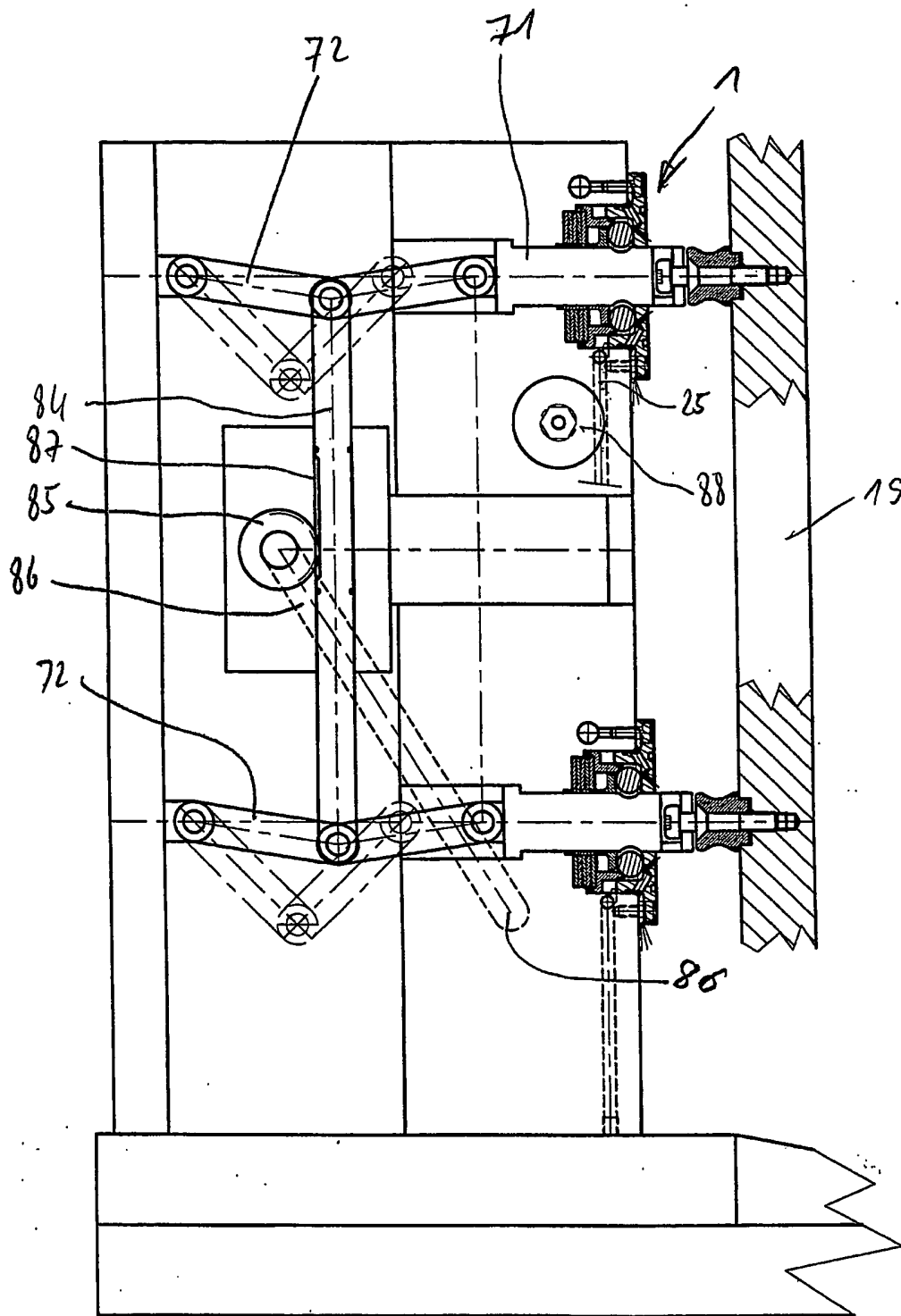


Fig. 14

eingereicht am. 15. April 2003

13117

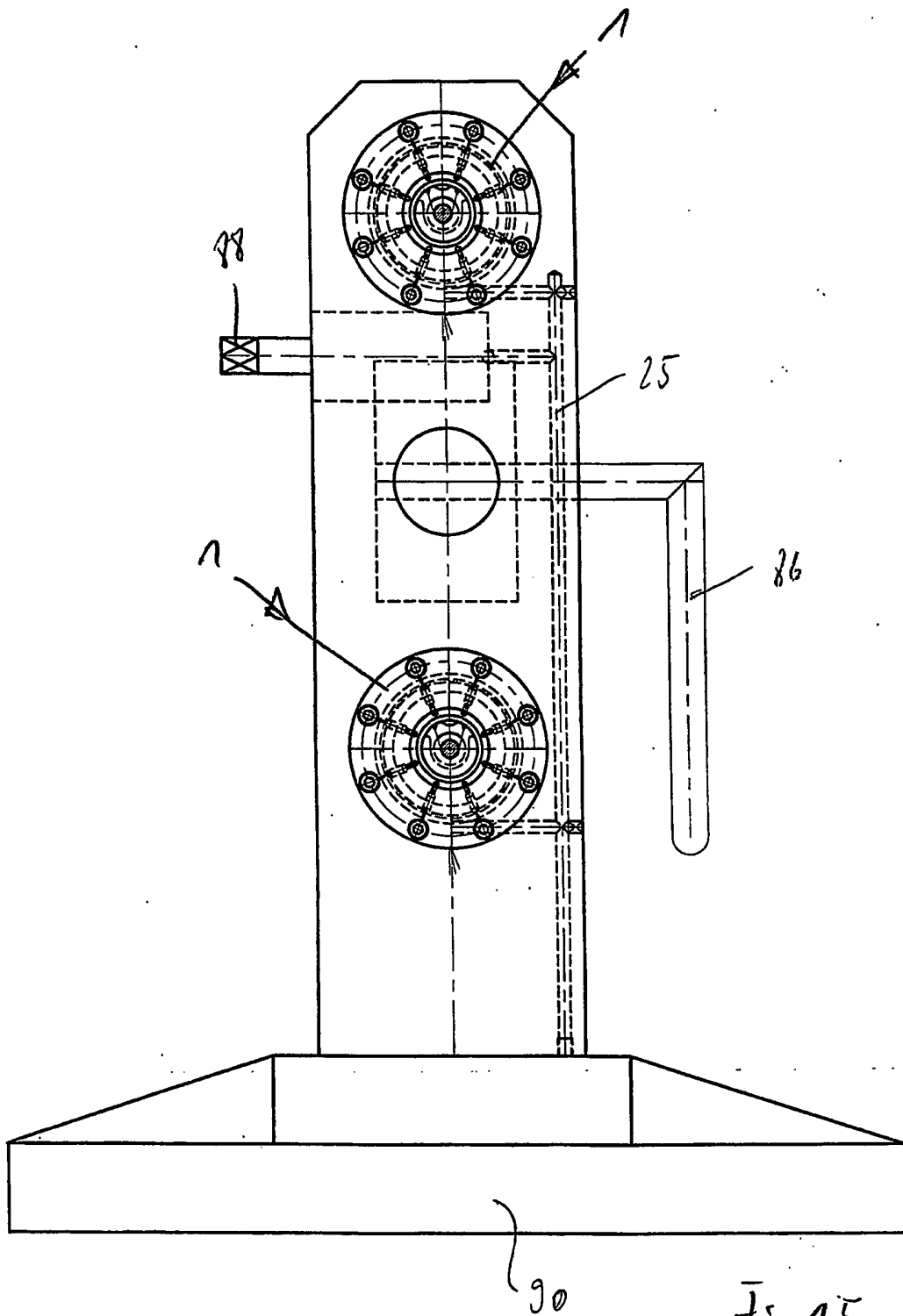


Fig. 15

eingereicht am 15. April 2003

57567

14117

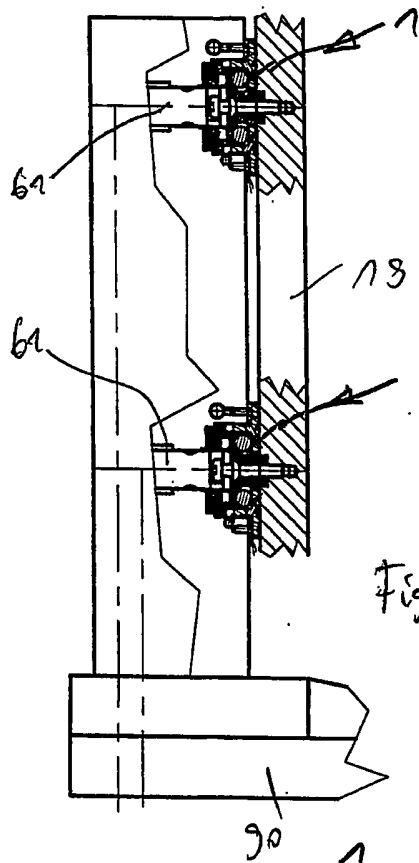


Fig. 17

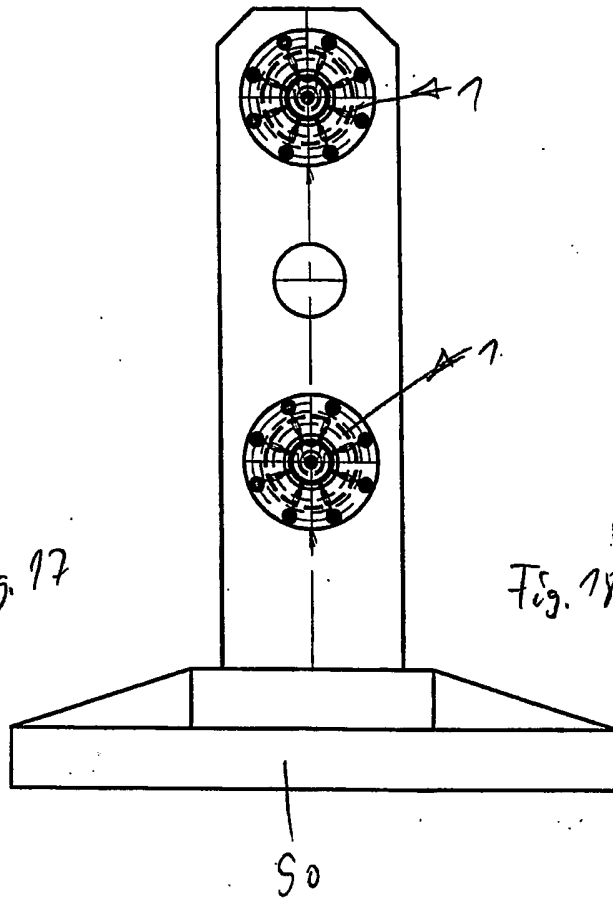


Fig. 18

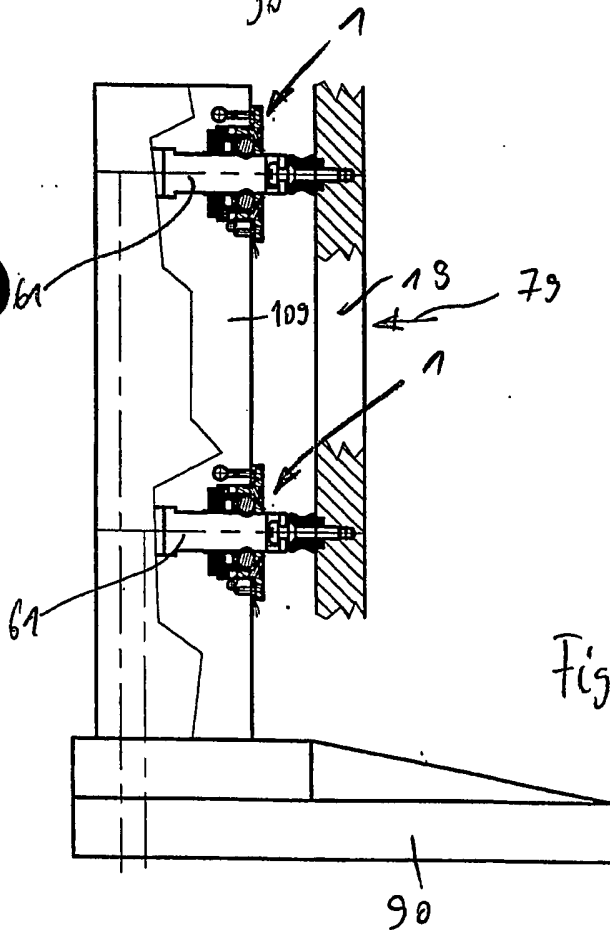


Fig. 16

eingereicht am 15. April 2003

St 547

15/17

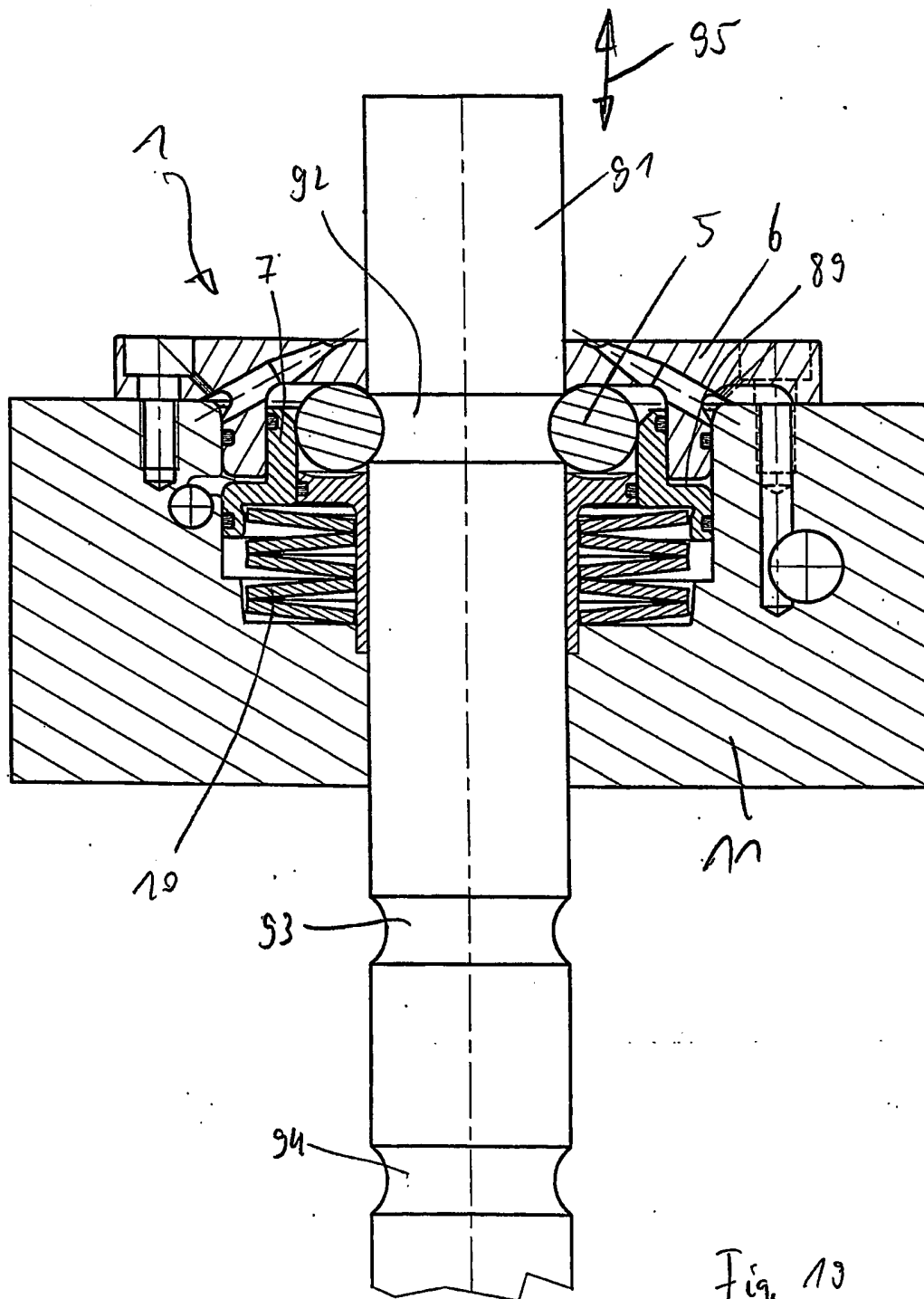


Fig. 13

eingereicht am 15. April 2003

St 547

16117

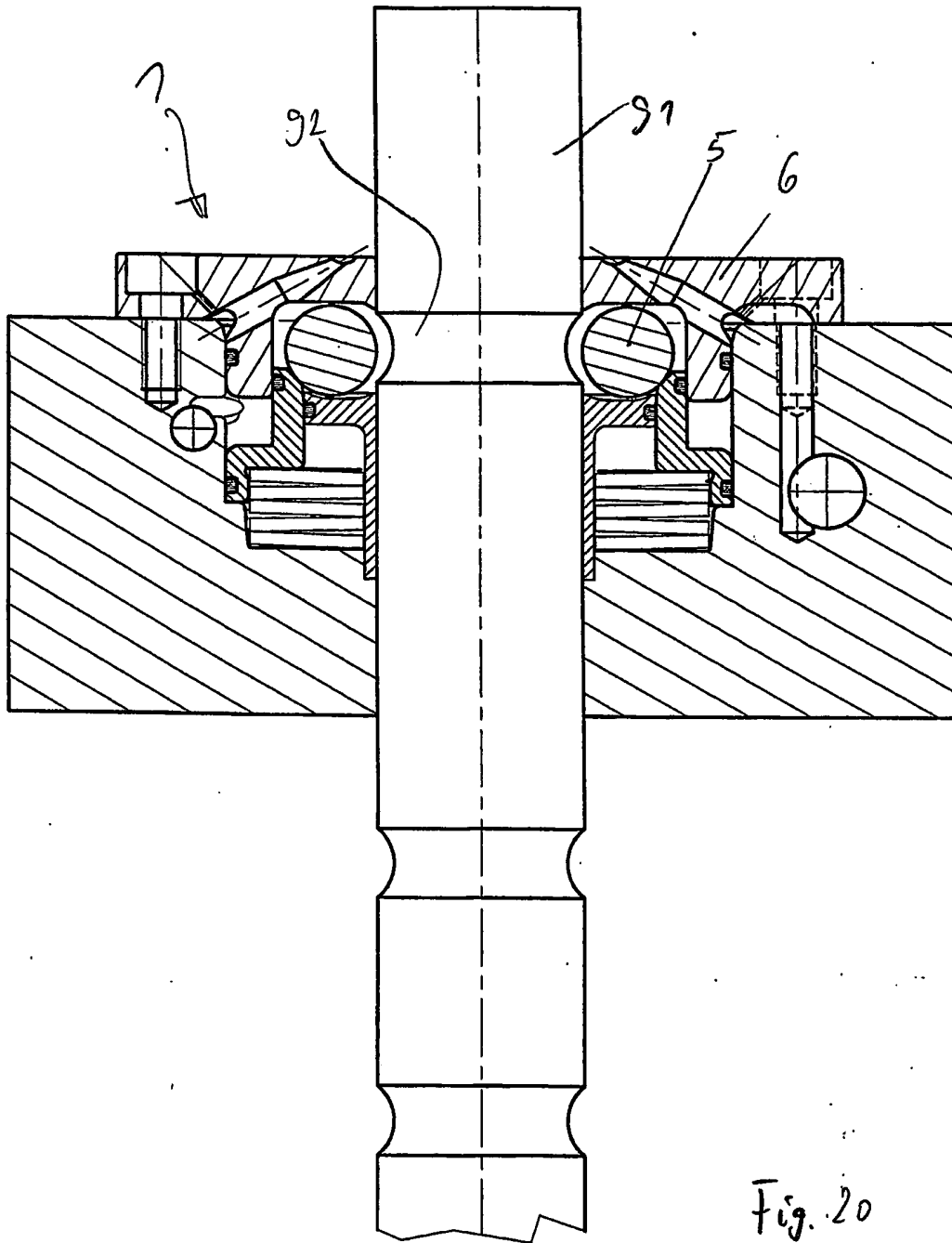


Fig. 20

eingereicht am 15. April 2003

17117

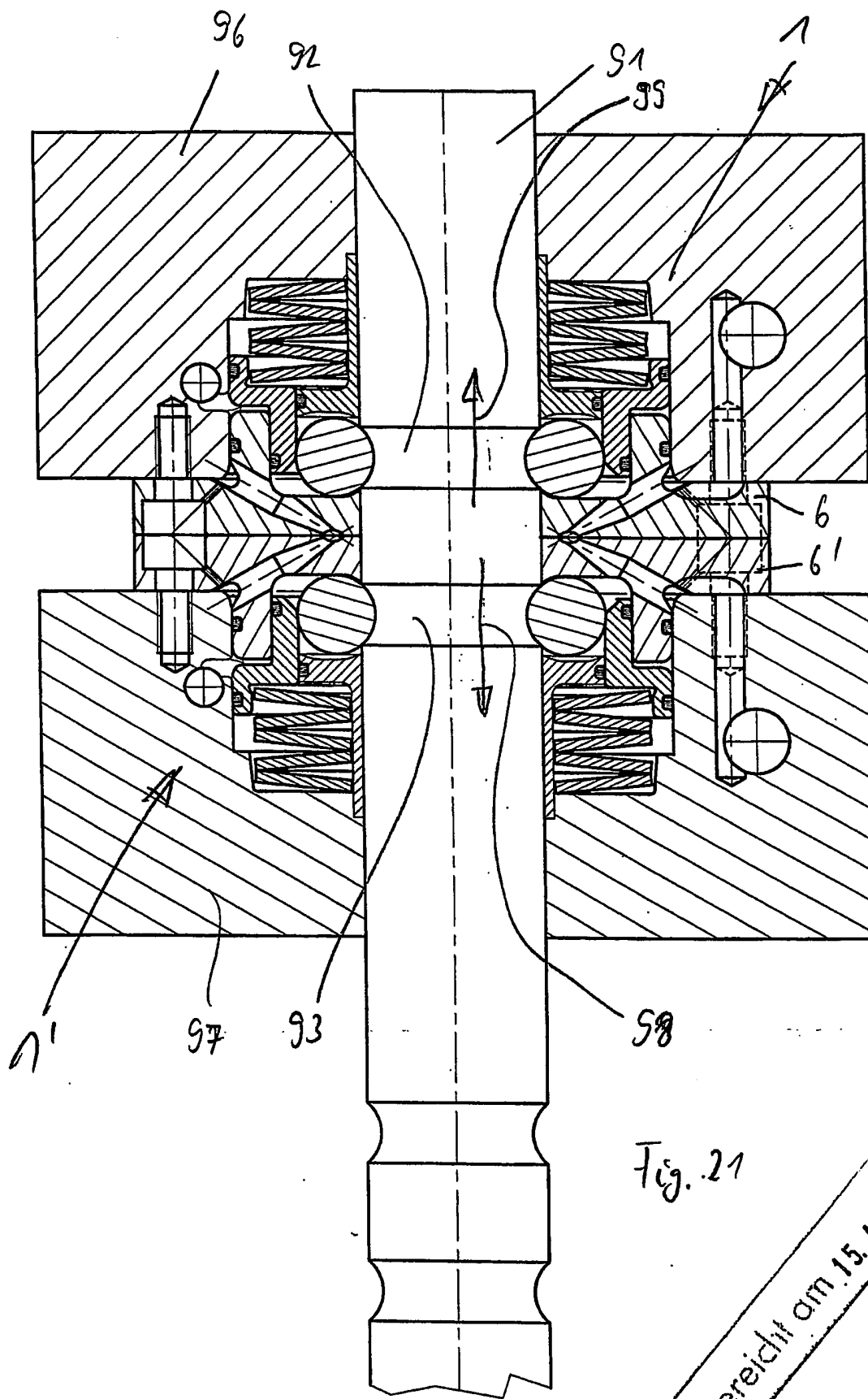


Fig. 21

eingereicht am 15. April 2003